@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

СПЕЦИАЛЬНОЕ ОГРАНИЧЕНИЕ ПРАВ

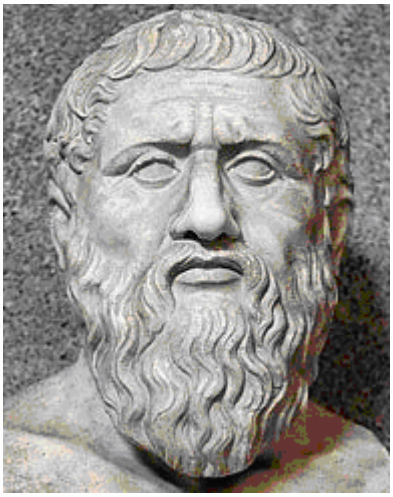
ЗАПРЕЩАЕТСЯ ЛЮБОЕ ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ДАННОГО МАТЕРИАЛА, ВКЛЮЧАЯ ЧТЕНИЕ, В ТОМ ЧИСЛЕ И ОТДЕЛЬНЫХ ЧАСТЕЙ, ДЛЯ КАТЕГОРИИ ЛИЦ:

МАСОН!
НЕМЕДЛЕННО ЗАКРОЙ ФАЙЛ И УДАЛИ СО СВОЕГО КОМПЬЮТЕРА!

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

РЕЧЬ ИСТИНЫ ПРОСТА.

(ПЛАТОН)



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

постулат:

ЛЮБОЕ, СКОЛЬ УГОДНО СЛОЖНОЕ ЯВЛЕНИЕ, МОЖНО ОБЪЯСНИТЬ БЕЗ ЕДИНОЙ ФОРМУЛЫ.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

МЫ ВЫСТУПАЕМ ПРОТИВ ПРОЕКТА «ГРАВИЦАПА» - КОСМИЧЕСКОГО ДВИГАТЕЛЯ БЕЗ ВЫБРОСА МАССЫ (капица)

(КАПИЦА)

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

разрыв текста

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

ПО СЛЕДАМ ШИЗОФРЕНИКОВ

И всё-таки, прежде чем приступить к рассмотрению и моделированию механических процессов, давайте ещё раз внимательно и вдумчиво перечитаем соответствующие разделы некоторых учебников. Например, …школьных. Да, да. Именно школьных. Ну, это вообще уже полная элементарщина, – скажите вы, хотя определённая группа человекоподобных сильно напряжётся в этом месте текста. Давно пройденный этап, который не смогли пройти только «самые одарённые». Что нового можно из этого «выжать»? В то время, когда космические корабли бороздят пустое пространство, а на пятки наступает квантовая механика, квантовая химия, квантовая генетика и квантовые моющие средства. Рынок завоёвывает нанотехнологичная туалетная бумага. Уже маячат параллельные миры, подсчитанные теми же квантовыми компьютерами, и чёрные дыры, являющиеся входами в другие вселенные. Серые и зелёные гуманоиды сворачивают и дырявят пространство и время, злорадно подбираясь к нам. Как можно усомниться в мощи науки?

И вы ошибётесь, тяня курсор к правому верхнему углу окна. Очень горько ошибётесь. Вспомните, как вы учили физику в школе. Скажите, легко ли она вам давалась? Всё ли вы поняли? Не возникало ли у вас чувства какого-то противоречия, может быть даже не одного? Какой-то непонятной, неуловимой нестыковки. Что, мол, поделаешь – не все рождаются гениальными скрипачами со скрипками под мышкой. Да, мы были маленькими. А если я вам скажу, что вас обманывали и всё это время калечили вас разум? Не верите? Попробую убедить вас в этом. Но для начала сообщу, что я окончил среднюю школу с оценкой по физике – «5» по пятибалльной системе. И такой она была всегда. Но когда я перелистал весь учебник и закрыл его – я уже тогда понял, что ничего не понимаю, ибо вопросов у меня было едва ли не больше, чем всех предложений во всём учебнике. Прошёл не один десяток лет, прежде чем у меня появилась возможность изучить данный вопрос. Теперь, когда я читаю, к примеру, раздел механики – я смеюсь. Хохочу во всё горло. И удивляюсь, как я мог это раньше читать и понимать! ПОНИМАТЬ эту ЧУШЬ!

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Механика, казалось бы, что может быть проще. Э, не скажи. Например, в учебнике Жданов&Жданов раздела механики вообще нет! (Жданов Л.С., Жданов Г.Л., Физика для средних специальных учебных заведений: Учеб.-5-е изд., перераб.–М.:Наука, 1987. – 512 стр.) И это при том, что выпускник ПТУ должен твёрдо знать, как ему прикладывать силу к лопате, поднимать, переносить, перетаскивать и бросать различные тела, производить работу (во всех смыслах этого слова). Учебник сразу начинается с паров и газов. Согласен, мутная и скользкая тема, чтобы бросать на себя тень. Но книга не так уж и плоха – там даже и атомы есть.

Я же, за основу, для анализа, возьму учебник Кабардина О.Ф. Физика. Справочные материалы. Учебное пособие для учащихся, 3-е издание, Москва «Просвещение», 1991 г. – 367 стр. И дело не в том, что учебник написан плохо. Совсем наоборот – это одна из немногих книг, которую можно хотя бы читать. Кабардин как мог «причесал» бредовые физические измышления, сделав их хоть как-то читаемыми, более менее логичными и последовательными. Но, увы, он покорная жертва системы, выше которой он подняться не смог. А потому, в учебнике полно ложной и недостоверной информации.

Итак, начнём.

МЕХАНИКА

1. МЕХАНИЧЕСКОЕ ДВИЖЕНИЕ

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Путь и перемещение

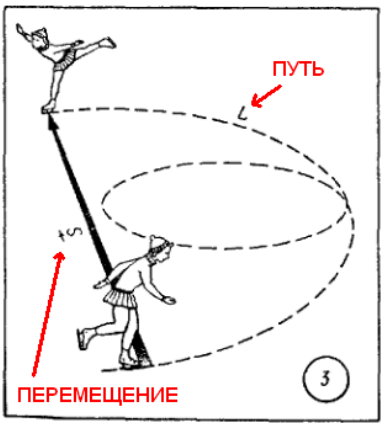
В данном разделе вводятся следующие понятия:

> **Путь и перемещение.** Линия, по которой движется точка тела, называется *траекторией движения*. Длина траектории называется пройденным путем. Вектор, соединяющий начальную и конечную точки траектории, называется *перемещением*.

С *траекторией* и *путём* всё ясно. А вот с *перемещения*, кстати, являющимся вектором, начинаются первые проблемы. Сейчас они не видны, но станут понятными в дальнейшем.

> Когда траекторией движения материальной точки является прямая линия и направление движения не изменяется, модуль вектора перемещения равен пройденному пути. Если точка движется по криволинейной траектории, то модуль вектора перемещения меньше пройденного пути (рис. 3).

и рисунок:



Допишем за Кабардина: модуль вектора перемещения (или просто перемещение) может быть не только меньше пройденного пути, но и **равен 0**! В то время, как путь совсем ≠ 0. И **никогда** не равен 0. На то он и путь, иначе движения вообще не было бы. В то же время, перемещение никогда **не** может быть больше пройденного пути.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Подобный факт должен как минимум уже насторожить. Не приведёт ли использование S (или Δ S) в дальнейшем к ошибкам в вычислениях?

Сделаем небольшое отступление, и рассмотрим, как «то же самое» лихо закручивается лихой тройкой, Бутиковым, Быковым и Кондратьевым в учебнике: Физика для поступающих в ВУЗы, издание ТРЕТЬЕ (!) переработанное и дополненное, Москва, «Наука», 1991 г., - 640 стр. Об этом, с позволения сказать, учебнике я мог бы говорить очень долго. Прекрасный сборник разорванного, непоследовательного и шизоидного мышления. Не перестаёт меня удивлять и тот факт, что это не меньше чем третье, Московское издание! По-видимому, оно кем-то и не один раз одобрено и всё написанное в нём – всех устраивает.

Если не считать, что изменились обозначения для пути (сменившееся с l на $\Delta\mathbf{S}$) и перемещения (сменившееся с S на $\Delta\mathbf{r}$), имеем следующее. Вводится понятие радиус-вектора $\mathbf{r}$, который прикручивается к некой координатной точке.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Положение материальной точки в некоторой системе отсчета можно определить, задавая ее радиус-вектор $\boldsymbol{r}$. Если связать с системой отсчета координатные оси, например, декартовой прямоугольной системы координат, то

§ 1. ОСНОВНЫЕ ПОНЯТИЯ КИНЕМАТИКИ ТОЧКИ

задание радиус-вектора $\boldsymbol{r}$ эквивалентно заданию трех координат x, y, z — проекций радиус-вектора на выбранные оси. Движение материальной точки математически описано полностью, если известен ее радиус-вектор как функция времени $\boldsymbol{r}(t)$, т. е. известны три скалярные функции $x(t)$, $y(t)$ и $z(t)$.

Изменение радиус-вектора за некоторый промежуток времени $\Delta t = t_2 - t_1$, равное $\boldsymbol{r}(t_2) - \boldsymbol{r}(t_1)$, называют перемещением $\Delta\boldsymbol{r}$ за время Δt. Линия, которую описывает при этом конец радиус-вектора $\boldsymbol{r}(t)$, называется траекторией материальной точки, а длина этой линии — пройденным за время Δt путем ΔS (рис. 1.4).

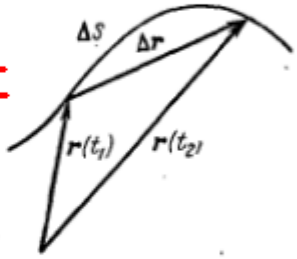


Рис. 1.4. Траектория, пройденный путь ΔS и перемещение $\Delta\boldsymbol{r}$ материальной точки.

Отношение вектора перемещения $\Delta\boldsymbol{r}$ к промежутку времени Δt называется средней по времени скоростью движения: $\boldsymbol{v}_{ср} = \Delta\boldsymbol{r}/\Delta t$. Если уменьшать значение промежутка времени Δt, то отношение $\Delta\boldsymbol{r}/\Delta t$ будет стремиться к пределу, который называется мгновенной скоростью (или просто скоростью):

$$\boldsymbol{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta\boldsymbol{r}}{\Delta t} = \frac{d\boldsymbol{r}}{dt}. \qquad (1.1)$$

Таким образом, мгновенная скорость представляет собой производную радиус-вектора $\boldsymbol{r}$ по времени. Наряду с приведенным обозначением $d\boldsymbol{r}/dt$ для производной часто используется другое обозначение: $\boldsymbol{r}'$. Из самого определения скорости следует, что в каждой точке вектор скорости направлен по касательной к траектории.

Далее, трёхголовый змей Горыныч пишет, если радиус-вектор известен в каждый момент времени, то движение материальной точки будет описано полностью. С этим трудно поспорить, но весь вопрос в том, что для выполнения этого условия необходимо, либо записать бесконечный ряд чисел с максимальной дискретностью по времени, либо с помощью ряда сложнейших функций для сложного движения. При этом далеко не факт, что такая формула будет меньшей по длине, чем соответствующий ряд чисел.

Далее, по существу нашего вопроса: *изменение радиус-вектора за некоторый промежуток времени* $\Delta t = t_2 - t_1$, *равное* $r(t_2) - r(t_1)$, *называют перемещением* Δr *за время* Δt.

т.е. $\mathbf{\Delta r(\Delta t) = r(t_2) - r(t_1)}$.

С геометрической точки зрения, данное предложение – полный крах. Учитывая, что геометрические вычисления повсеместно используются в качестве метода решения физических задач, а их результаты немедленно признаются эквивалентными реальным физическим процессам, имею право заявить, что вышеуказанная формула ошибочна. Но суть не в этом.

Вводится понятие **средней** скорости движения,

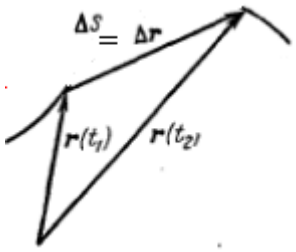
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Отношение вектора перемещения $\Delta \boldsymbol{r}$ к промежутку времени Δt называется средней по времени скоростью движения: $\boldsymbol{v}_{ср} = \Delta \boldsymbol{r} / \Delta t$. Если уменьшать значение промежутка перемещение $\Delta \boldsymbol{r}$ материальной точки.

Насколько может быть ценной данная формула? Предположим, что мы имеем два пути и общее перемещение между ними:

Из графика видно, что перемещению $\Delta \mathbf{r}$ соответствуют два пути ($\Delta \mathbf{S_2}$ и $\Delta \mathbf{S_1}$) совершенно разной длины. Если взять условие, что время прохождения по каждому из путей $\Delta \mathbf{t_2} = \Delta \mathbf{t_1}$, то получаем, что средняя скорость для обоих путей **одинакова**! Это какой-то нонсенс, или точнее, физика. Так как даже на глаз видно, что при $\Delta \mathbf{t_2} = \Delta \mathbf{t_1}$ скорость прохождения пути ΔS_2 должна быть раза в 2 раза **больше** скорости прохождения пути ΔS_1.

Но и это ещё не всё. Предположим, что злосчастное перемещение $\Delta \mathbf{r} = \Delta \mathbf{S}$. Т.е. на данном отрезке наблюдается прямолинейное, и допустим даже – равномерное, движение.



При таком значении, формула Vср = Δr / Δt даёт верное значение? Увы, опять нет, так как арифметическое вычисление Δr по алгоритму $r(t_2)–r(t_1)$ **противоречит** (не равно) геометрическим вычислениям стороны треугольника! Более менее правильный результат можно получить, 1)предварительно измерив отрезок, соединяющий вершины векторов, и только после этого 2)применив формулу Vср = Δr / Δt. А это указывает, что формула не отражает процесс правильных вычислений даже средней скорости.

Далее переходим к мгновенной скорости.

Если уменьшать значение промежутка времени Δt, то отношение $\Delta \boldsymbol{r} / \Delta t$ будет стремиться к пределу, который называется мгновенной скоростью (или просто скоростью):

$$\boldsymbol{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \boldsymbol{r}}{\Delta t} = \frac{d\boldsymbol{r}}{dt}. \qquad (1.1)$$

Во-первых, неплохо бы объяснить нам, профанам, что означает «стремится к пределу»? Стремится к 0? Тогда и Δr = 0, и мгновенная скорость также 0/0=0. Извиняюсь за тавтологию. Если это такой отрезок времени, при котором перемещение приобретает вид прямой, тогда смотри последний пример по особенностям расчёта Δr. С другой стороны, в данном случае, в перемещении и надобность отпадает, так как это и есть путь.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Ему (им) вторит и Кабардин:

Мгновенной скоростью поступательного движения тела в момент времени t называется отношение очень малого перемещения $\Delta\vec{s}$ к малому промежутку времени Δt, за который произошло это перемещение:

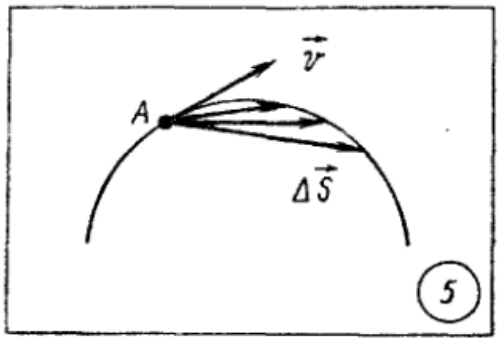
$$\vec{v}=\frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}. \qquad (1.1)$$

Мгновенная скорость — векторная величина.

Обратите внимание на символьное обозначение мгновенной скорости: $\vec{v}$. Запомним этот момент.

Раз это вектор, то необходимо определиться с его направлением.

При последовательном уменьшении длительности промежутка времени Δt направление вектора перемещения $\Delta\vec{s}$ приближается к

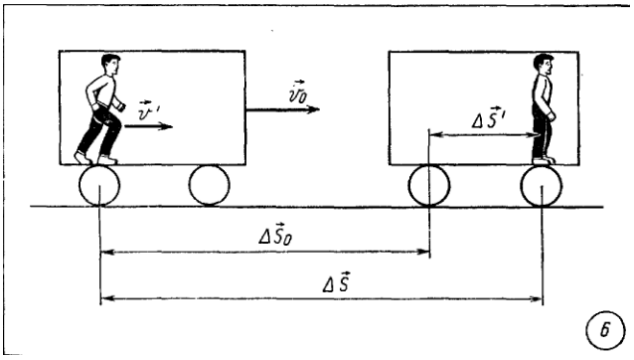


касательной в точке A траектории движения, через которую проходит тело в момент времени t (рис. 5). Поэтому вектор скорости $\vec{v}$ лежит на касательной к траектории движения тела в точке A и направлен в сторону движения тела.

И вообще, вы заметили как плавно и непринуждённо в реальный мир проникли некие нереальные вектора. Чувствую, не спроста всё это. Вот и Гофман в своей книге: Законы, формулы, задачи физики, справочник, Киев, «Наукова думка», 1977 г, -576 стр., поправив на голове кипу, аж на семи страницах разминается в предвкушении, как он будет рубить и слаживать в стопки все эти материализовавшиеся вектора.

Классический закон сложения скоростей

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Рассмотрим такой пример. Вагон движется по прямолинейному участку железнодорожного пути равномерно со скоростью $\vec{v}_0$ относительно Земли. Пассажир движется относительно вагона со скоростью $\vec{v}'$, векторы скоростей $\vec{v}_0$ и $\vec{v}'$ имеют одинаковое направление. Найдем скорость пассажира относительно Земли. Перемещение пассажира относительно Земли $\Delta\vec{s}$ за малый промежуток времени Δt равно сумме перемещений за этот промежуток времени вагона относительно Земли $\Delta\vec{s}_0$ и пассажира относительно вагона $\Delta\vec{s}'$ (рис. 6):

$$\Delta\vec{s} = \Delta\vec{s}_0 + \Delta\vec{s}'$$

или $\Delta\vec{s} = \vec{v}_0\Delta t + \vec{v}'\Delta t$.

Отсюда скорость пассажира относительно Земли $\boxed{\vec{v} = \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}}$ равна

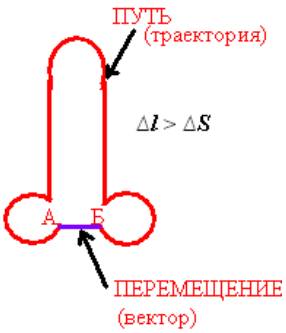
$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{v}'. \qquad (1.2)$$

Мы получили, что скорость $\vec{v}$ пассажира в системе отсчета, связанной с Землей, равна сумме скоростей $\vec{v}'$ пассажира в системе отсчета, связанной с вагоном, и $\vec{v}_0$ вагона относительно Земли.

Этот вывод справедлив для любых направлений векторов скорости $\vec{v}'$ и скорости $\vec{v}_0$. Закон, выражаемый формулой (1.2), называется *классическим законом сложения скоростей.*

Какую скорость отражает формула $\vec{v} = \frac{\Delta\vec{s}}{\Delta t}$? Как вытекает из обозначения – мгновенную. Как мы помним, для вычисления мгновенной скорости берётся предельное перемещение за предельный промежуток времени. Глядя на рисунок никак нельзя сказать, что перемещение было предельно минимальным. Грань между путём и перемещением размыта окончательно. **Путь заменён перемещением и окончательно выброшен из каких-либо вычислений в дальнейшем.**

Напомню, что путь может быть **не** равен перемещению. **Единственной** достоверной характеристикой движения может быть только путь. Используя перемещение, мы соглашаемся с неточными вычислениями и результатом.



Подытожим вышесказанное. Еще не начав изучать механику, или кинематику – если хотите, приходим к первому заключению:

«перемещение» - первая предпосылка к возникновению ошибок

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

2. РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ
Ускорение

Теперь мы подходим к более интересным моментам. Из всех видов движения, Кабардин описывает только *неравномерное равноускоренное*. Остаются за бортом неописанного:

- неравномерное равнозамедленное;
- неравномерное разноускоренное;
- неравномерное разнозамедленное.

Вводится новое понятие и формула для его вычислений $\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$, из которой видно, что вектор ускорения есть частное деления разности мгновенных скоростей $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ на промежуток времени. Или так $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$. Правда, Δ**t** без объяснения почему-то превратилось просто в **t**, что означает не разность интервалов времени, а одну точку на шкале времени. И разница здесь огромная. Вроде, всё понятно с ускорением. На самом деле вы мало что поняли, но об этом позже.

Теперь определимся с направлением этого чудо-вектора.
Для прямолинейного движения:

- при $v_2 > v_1$ вектор ускорения совпадает с вектором скорости
- при $v_2 < v_1$ вектор ускорения противоположен вектору скорости

Для непрямолинейного (криволинейного) движения:

- вектор ускорения может быть направлен **под любым углом** (!?) к вектору скорости. И не какого-нибудь, а именно $\mathbf{v_2}$.

Не с коня ли богатырского?

Пока я отдышусь, почитайте текст в оригинале.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Движение любого тела в реальных условиях никогда не бывает строго равномерным и прямолинейным. Движение, при котором тело за равные промежутки времени совершает неодинаковые перемещения, называют *неравномерным движением*.

Ускорение. При неравномерном поступательном движении скорость тела изменяется с течением времени. Процесс изменения скорости тела характеризуется ускорением. *Ускорением* называется векторная величина, равная отношению очень малого изменения вектора скорости $\Delta\vec{v}$ к малому промежутку времени Δt, за которое произошло это изменение:

$$\boxed{\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}.} \qquad (2.1)$$

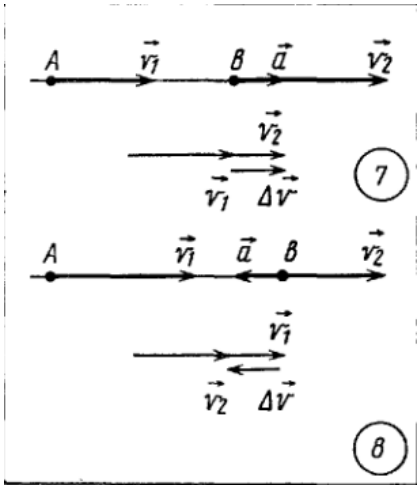
Если за промежуток времени Δt тело из точки A траектории переместилось в точку B и его скорость изменилась от $\vec{v}_1$ до $\vec{v}_2$, то изменение скорости $\Delta\vec{v}$ за этот промежуток времени равно разности векторов $\vec{v}_2$ и $\vec{v}_1$:

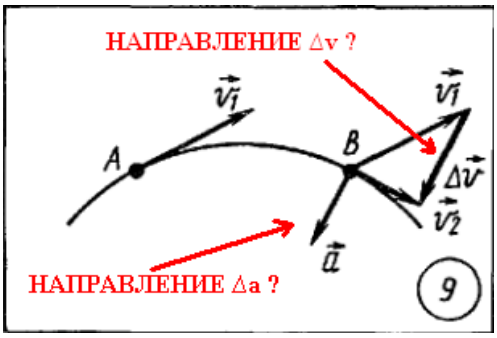
$$\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1.$$

Направление вектора ускорения $\vec{a}$ совпадает с направлением вектора изменения скорости $\Delta\vec{v}$ при очень малых значениях промежутка времени Δt, за который происходит изменение скорости.

Если тело движется прямолинейно и скорость его возрастает по модулю, т. е. $v_2 > v_1$, то направление вектора ускорения совпадает с направлением вектора скорости $\vec{v}_2$ (рис. 7); при убывании скорости по модулю, т. е. при $v_2 < v_1$, направление вектора ускорения противоположно направлению вектора скорости $\vec{v}_2$ (рис. 8).

При движении тела по криволинейной траектории направление вектора скорости изменяется в процессе движения, вектор ускорения $\vec{a}$ при этом может оказаться направлен под любым углом к вектору скорости $\vec{v}_2$ (рис. 9).





Чудеса начинают прирастать в геометрической прогрессии. Например, обратите внимание на направление вектора Δv на схемке <9>.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Самый простой вид неравномерного движения — это равноускоренное движение. *Равноускоренным* называется движение с ускорением, постоянным по модулю и направлению:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t} = \text{const}.$$

Итак, почему направление вектора ускорения может быть направленно под **любым** углом к вектору скорости? Кабардин не даёт (и не пытается) ответа на данный вопрос. Зато лихая тройка Бутиков-Быков-Кондратьев немного просвещает нас в этом вопросе.

Вектор скорости характеризует быстроту изменения вектора перемещения материальной точки. Для характеристики быстроты изменения вектора скорости вводят ускорение. Средним за время Δt ускорением $\boldsymbol{a}_{ср}$ называется отношение приращения скорости $\Delta \boldsymbol{v} = \boldsymbol{v}(t_2) - \boldsymbol{v}(t_1)$ к промежутку времени Δt: $\boldsymbol{a}_{ср} = \Delta \boldsymbol{v}/\Delta t$. Предел этого отношения при $\Delta t \to 0$ называется мгновенным ускорением (или просто ускорением):

$$\boldsymbol{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \boldsymbol{v}}{\Delta t} = \frac{d\boldsymbol{v}}{dt}. \qquad (1.2)$$

Сравнивая формулы (1.1) и (1.2), можно отметить следующую формальную аналогию между скоростью и ускорением. Если скорость характеризует быстроту изменения радиус-вектора, то ускорение характеризует быстроту изменения вектора скорости. Рассмотрим эту аналогию подробнее. Пусть конец радиус-вектора описывает некоторую траекторию, показанную на рис. 1.5, *а*. В каждый момент времени вектор скорости направлен по касательной к траектории. Изобразим все векторы скорости $\boldsymbol{v}_1$, $\boldsymbol{v}_2$ и т. д. так, чтобы они начинались в одной произвольной точке *A*

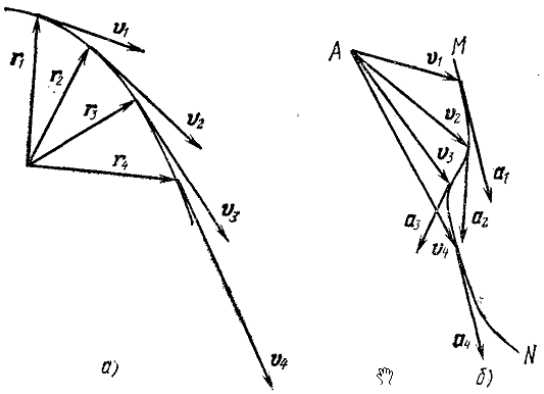


Рис. 1.5. Траектория (*а*) и годограф вектора скорости (*б*) материальной точки.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

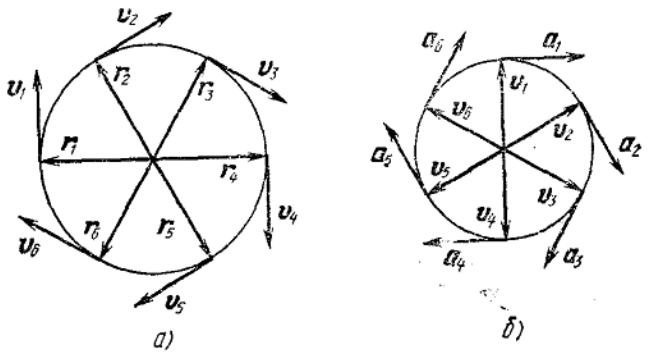


Рис. 1.6. Траектория (*а*) и годограф вектора скорости (*б*) при равномерном движении по окружности.

(рис. 1.5, *б*). При движении материальной точки по траектории конец вектора скорости на таком чертеже будет описывать кривую MN, называемую годографом вектора скорости. Используя такое определение, можно сказать, что сама траектория материальной точки является годографом ее радиус-вектора. Теперь легко сообразить, что вектор ускорения на рис. 1.5, *б* будет в каждой точке направлен по касательной к годографу вектора скорости MN подобно тому, как вектор скорости направлен по касательной к траектории на рис. 1.5, *а*.

Описанная аналогия может быть использована, например, для нахождения ускорения точки, равномерно движущейся по окружности (рис. 1.6, *а*). Годограф вектора скорости для такого движения показан на рис. 1.6, *б*.

Обратите внимание на важный момент: в формуле начальная и конечная скорость, а также их разность **не** является вектором:

Средним за время Δt ускорением $\boldsymbol{a}_{ср}$ называется отношение приращения скорости $\Delta\boldsymbol{v}=\boldsymbol{v}(t_2)-\boldsymbol{v}(t_1)$ к промежутку времени Δt: $\boldsymbol{a}_{ср}=\Delta\boldsymbol{v}/\Delta t$. Предел этого отношения при $\Delta t\to 0$ называется мгновенным ускорением (или просто ускорением):

$$\boldsymbol{a}=\lim_{\Delta t\to 0}\frac{\Delta\boldsymbol{v}}{\Delta t}=\frac{d\boldsymbol{v}}{dt}. \qquad (1.2)$$

И ещё. Вас не смущает фраза: «…**ускорения** точки, **равномерно** движущейся…»?

Из определения ускорения: скорость должна изменяться!

Ускорением называется векторная величина, равная отношению очень малого изменения вектора скорости $\Delta\vec{v}$ к малому промежутку времени Δt, за которое произошло это изменение.

(по Кабардину)

И, напоследок, чтобы добить:

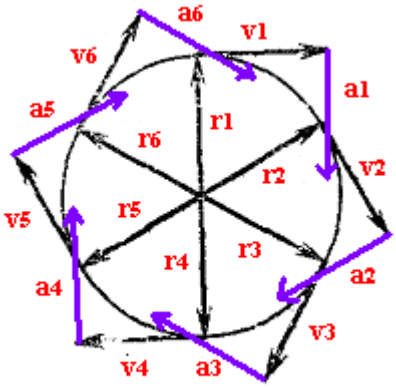
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Сравнивая рис. 1.6, *а* и *б*, убеждаемся, что вектор ускорения ***a*** в каждый момент времени направлен противоположно радиус-вектору материальной точки для этого же момента времени, т. е. ускорение ***a*** направлено к центру окружности, являющейся траекторией движения.

Я рукоплещу стоя! Браво! Бис! [аплодисменты][одобрительный свист в зале]

хороший глазик

Начнём с того, что каждый вектор ускорения **не** направлен к центру окружности, но суть даже не в этом. Вектор **v** начинается от конца вектора **r**. Вектор **a** начинается от конца вектора **v**. Получаем:



Может кто-нибудь сказать, что каждый вектор ускорения направлен к центру окружности? При определённой ловкости рук, данные вектора можно направить к центру, но при такой же ловкости – и по касательной к траектории.

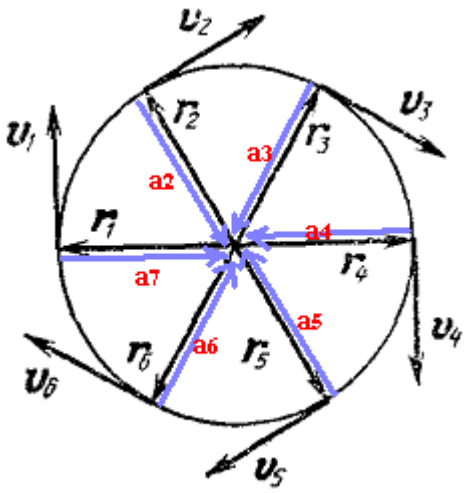
Напомню, заявлено, что данный вектор может быть под любым углом. И действительно, объяснение не заставило себя ждать:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

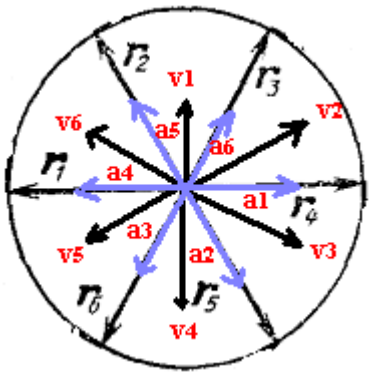
В рассматриваемом примере равномерного движения точки по окружности вектор скорости изменяется только по направлению, оставаясь неизменным по абсолютной величине, т. е. по модулю. Вектор ускорения при этом направлен перпендикулярно вектору скорости, т. е. по нормали к траектории. Так будет при движении с постоянной по величине скоростью по любой траектории. Если же скорость точки меняется и по величине, то у вектора ускорения кроме нормальной составляющей, направленной перпендикулярно скорости, будет еще составляющая, направленная по или против вектора скорости в зависимости от того, увеличивается или уменьшается скорость по величине. Величина нормальной составляющей ускорения определяется по-прежнему формулой (1.3), где под R понимается радиус кривизны траектории в данной точке, т. е. радиус окружности, дуга которой приблизительно совпадает с участком траектории вблизи рассматриваемой точки. Величина составляющей ускорения, параллельной скорости и характеризующей изменение величины скорости, равна производной от величины скорости по времени dv/dt.

Хотя последние два предложения витиеватого текста я уже не смог осилить.

Немного порукоблудим. Доделаем то, что не смог трёхголовый. Чтобы вектор ускорения был противоположен вектору радиус-вектору, его необходимо разместить так:

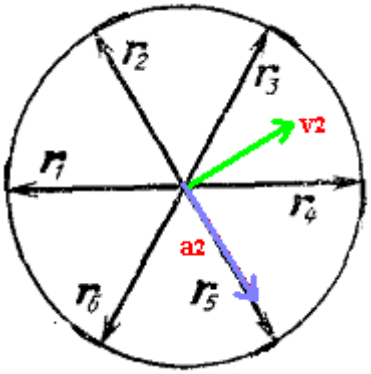


Т.е, начало вектора ускорения сместилось к началу вектора скорости. Тогда надо быть последовательным, а не так как хочется. Поэтому, 1)начало вектора скорости смещаем к началу радиус-вектора, после чего 2)начало вектора ускорения смещаем к началу вектора скорости. Т.е. выполняем двойное преобразование. Получаем:



@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Обратите внимание на соответствие каждого радиус-вектора и вектора ускорения. Например,



Как видим, вектор ускорения начинается от центра окружности и направлен наружу. По отношению к вектору скорости, вектор ускорения направлен вниз под углом 90°, т.е. к центру вращения. Не забываем также, что было рукоблудие. Хотя направление вектора ускорения и совпадает с заявленным, но решение **неверно**!

А теперь то, о чём тройка на радостях, после салюта с брызгами, совсем забыла. Действительно, графически описан только один случай: 1)**ускорение** для **равномерно** движущейся точки. Но совсем забыла: а куда будет тогда направлен данный вектор при 2)**равноускоренном** и 3)**равнозамедленном** движении? Куда? Три совершенно разных типа движений и одно направление вектора ускорения? Подумаем. Из четырёх сторон света, ещё одно останется в запасе.

Но и это ещё не всё. Как видим, нам однозначно сообщается, что при движении по окружности, вектор ускорения направлен перпендикулярно вектору скорости.

В рассматриваемом примере равномерного движения точки по окружности вектор скорости изменяется только по направлению, оставаясь неизменным по абсолютной величине, т. е. по модулю. Вектор ускорения при этом направлен перпендикулярно вектору скорости, т. е. по нормали к траектории.

Хорошо. Давайте мысленно увеличивать радиус этой окружности. Часть дуги этой окружности на ограниченном отрезке начнёт приобретать следующий вид:

В какой-то момент времени отрезок пути приблизится к прямой линии. И всё строго в соответствии с формулой

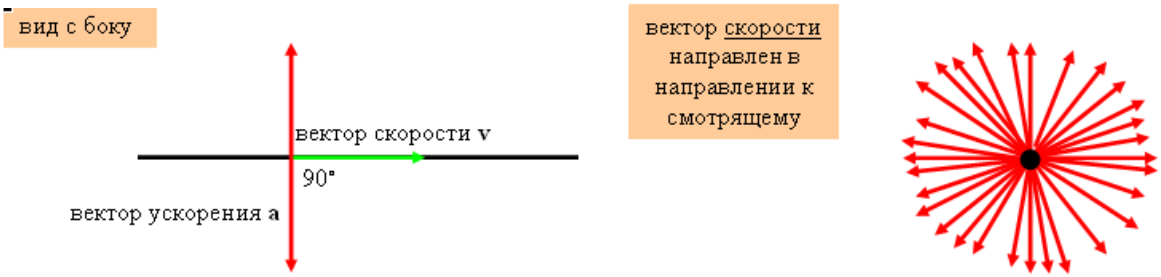
$$\boldsymbol{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \boldsymbol{v}}{\Delta t} = \frac{d\boldsymbol{v}}{dt}$$

Напомню, что в нашем случае рассматриваемый отрезок пути (или перемещения) приближается к **пределу**.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Таким образом, на **прямолинейном** отрезке пути вектор ускорения направлен под углом **90**° к вектору скорости.

Осталось совсем малость – узнать, куда именно смотрит этот, не перестающий удивлять, чудо-вектор в трёхмерной системе координат. Может так?



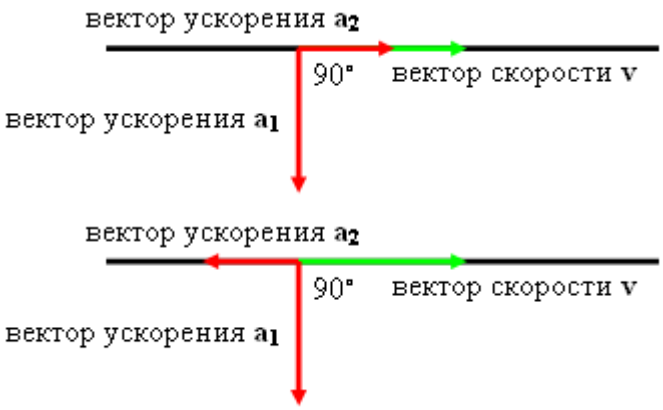
Вы не согласны с тем, что при **прямолинейном** движении вектор **ускорения** направлен под углом **90**° к вектору скорости? Тогда, может быть, напишем **ещё одну** физику. Одна будет для истинно прямолинейного движения, другая для криволинейного движения. Иначе, как тогда объяснить, что **малейшем** отклонении направления движения от прямолинейного, вектор ускорения **мгновенно** изменяется сразу на **90**° ? Объяснение типа «так устроен мир» - не пойдёт. Я и сам могу выдвинуть сотню утверждений с аргументом, заканчивающимся «потому что!».

Хотя постойте, тут есть ещё одно откровение. **Ускорений**, оказывается, одновременно может быть **два**! Повторю – **одновременно**!

Если же скорость точки меняется и по величине, то у вектора ускорения кроме нормальной составляющей, направленной перпендикулярно скорости, будет еще составляющая, направленная по или против вектора скорости в зависимости от того, увеличивается или уменьшается скорость по величине.

Это настолько революционное заявление, что тройной, боясь уронить авторитет, даже не приводит графического изображения данного открытия. Подправлять совершенство? Ну, знаете… За такое могут и учёную степень подрезать. Так как ронять мне нечего, то приведу его сам:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

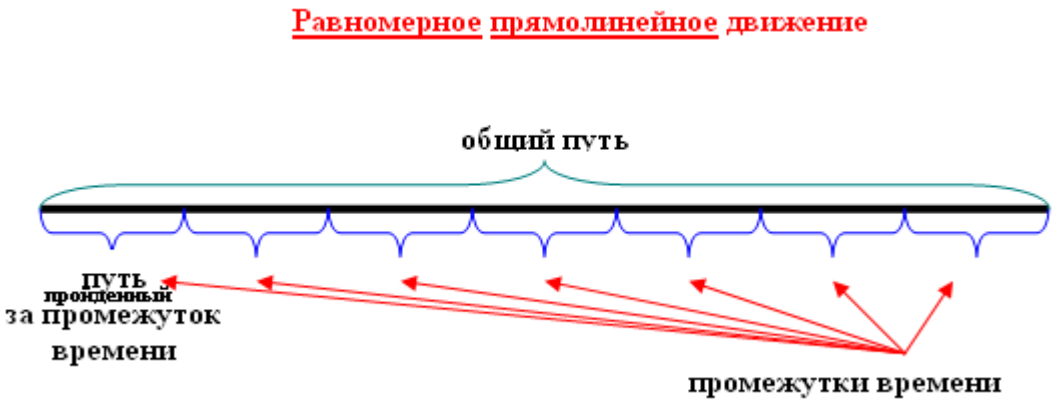


Это уже получше выглядит. А замечательно было бы – вообще убрать вектор $\mathbf{a_1}$.

Трёхголовый змей Горыныч раскланялся, теперь мой черёд слово молвить. А вернёмся мы к самому началу.

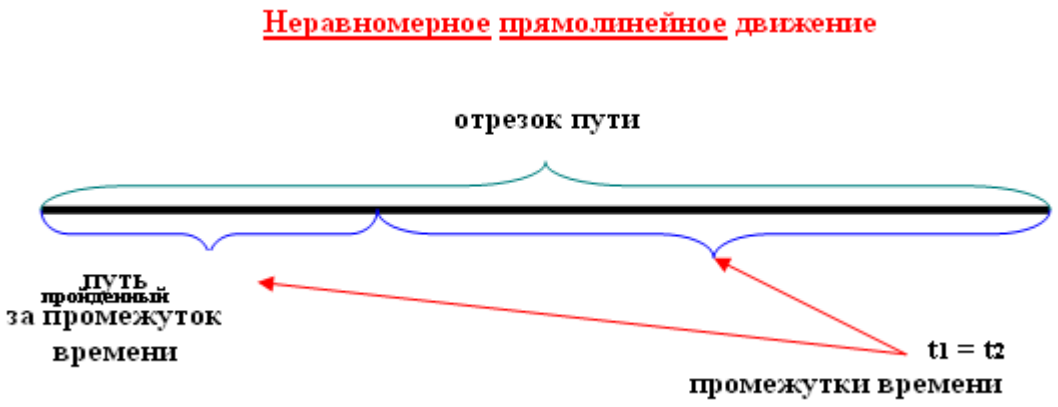
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \quad \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Что такое скорость? **Скорость – это путь, разделённый на отрезки**. **Количество отрезков равно количеству выбранных интервалов (отрезков) времени**.



Что такое ускорение? **Ускорение – это скорость, разделённая на отрезки**. Со скоростью мы определились выше. Отсюда, **Ускорение – это отрезок пути, разделённый на отрезки**. **Количество отрезков равно количеству выбранных интервалов (отрезков) времени**.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

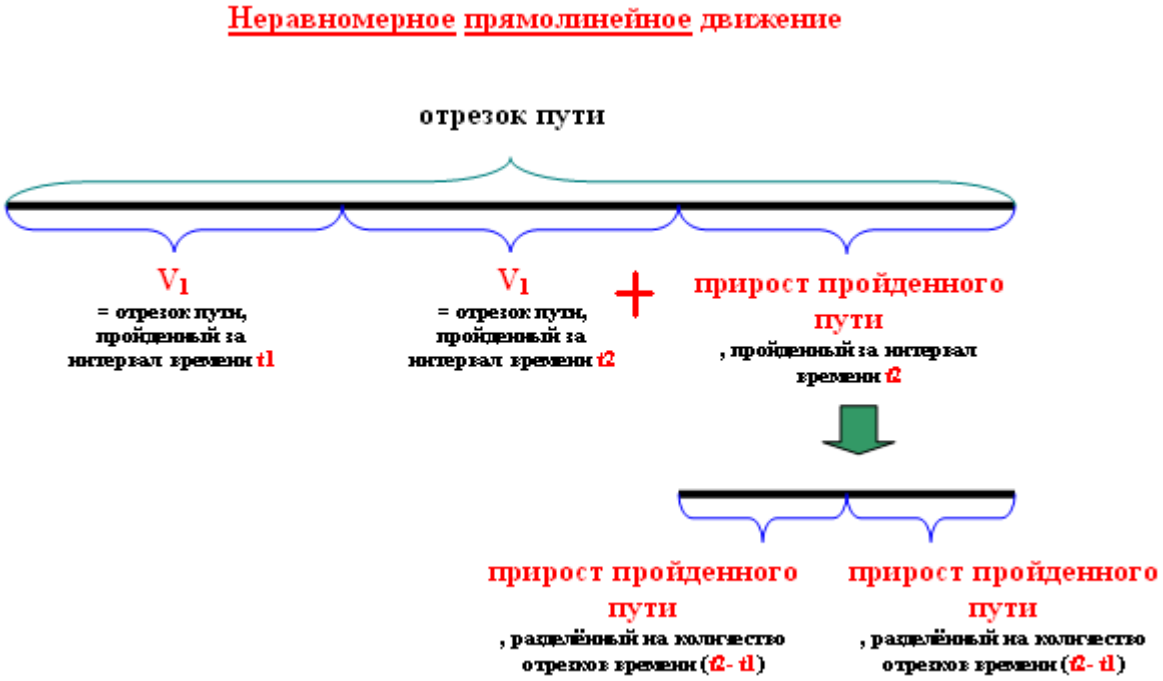


Т.е., на данной схеме мы видим два, разной длины, отрезка пути, пройденные за один и тот же (равный) интервал времени. Эти отрезки пути носят название $\mathbf{v_1}$ и $\mathbf{v_2}$. Что произойдёт, если мы вычислим $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$? А произойдёт следующее. Получим **отрезок пути, обозначающий прирост пройденного пути за два равных интервала времени**. При $\mathbf{v_1} = \mathbf{v_2}$ результат вычислений $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ равен **0**. Казалось бы, очевидный факт, однако не до всех доходит, что на следующем шаге вычислений

$$\vec{a} = \frac{0}{\Delta t}$$

результат будет равен также **0**. На нет и суда нет. Но некоторые продолжают **поиски направления нулевого вектора**!

При $\mathbf{v_1} \neq v_2$,и соответственно, ненулевом результате вычислений $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$ получим:



Или обобщенная схема на весь пройденный путь:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Неравномерное прямолинейное движение

таким образом, ускорение – это отрезок пройденного пути

Если, к примеру, мы захотим снова поделить, на этот раз уже ускорение,

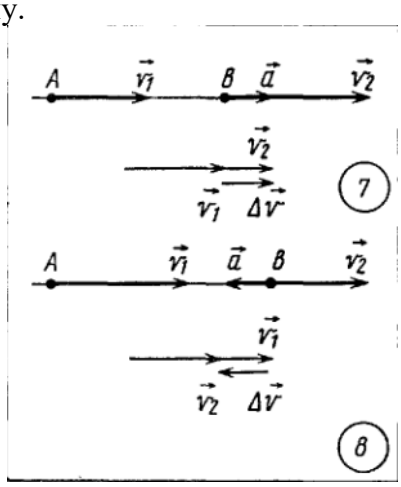
$$\vec{X} = \frac{\Delta \vec{a}}{\Delta t}$$

то получим…правильно, всё тот же отрезок пути.

Как такое могло произойти? Как можно было запутаться в двух простейших формулах?

Найти ответ я предоставлю вам, а теперь самое время переходить к выяснению направления злосчастного вектора ускорения на криволинейной траектории. Вполне возможно вы еще не догадываетесь, какое потрясение вас ждёт, и какие последствия за этим последуют.

Снова вернёмся к Кабардину.



Здесь, схема <7> отражает равно**ускоренное** прямолинейное движение, тогда как схема <8> - равно**замедленное**. Вектор ускорения **a** лежит на одной прямой с векторами скорости. Разница заключается лишь в направлении. Для ускорения движения – оно совпадает, для торможения - противоположно.

Что происходит при криволинейном движении? Вектор скорости направлен по касательной к пути движения. **Ускорение**, как мы выяснили, является **отрезком пройденного пути**. Из чего следует очевидный, простой вывод:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

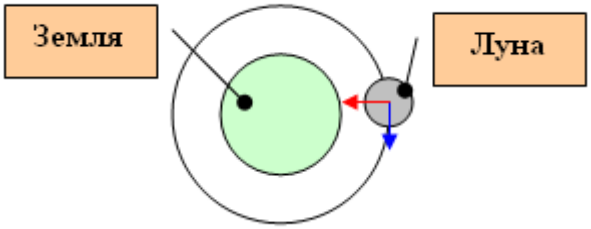
вектор ускорения при непрямолинейном движении может быть направлен только по касательной к пути

Иначе говоря, вектор ускорения обладает **теми же** «свойствами», что и вектор скорости (являющийся пространственной ориентацией-направлением малого по своим размерам отрезка пути), и может быть направлен:

1) **либо по касательной к пути, в направлении движения;**
2) **либо в противоположном направлении от указанной касательной.**

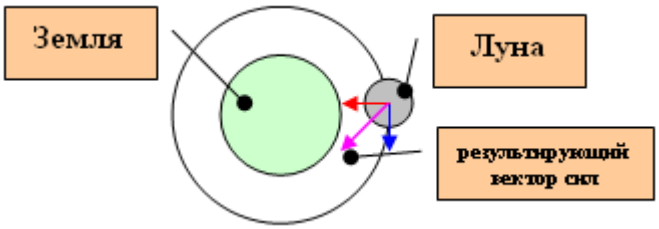
Третьего не дано! Вектор ускорения **никогда** не может быть направлен к центру окружности или под любым другим углом! **Вектор ускорения лежит на одной прямой с данным вектором скорости**.

Центростремительное направление вектора ускорения всегда преподносилось как объяснение вращения космических тел.



Если бы направление было иным, то Луна улетела бы от Земли к космическим чертям, в пустом вакууме, в пустой космос. Сама природа «доказывает» направление вектора ускорения! Отказ же означает: «как она там держится»? Школьники постоянно задают учителю набивший оскомину вопрос: «а почему она тогда не падает на Землю»??? Ускорение же направлено к Земле… А потому, что обладая скоростью, направленной по касательной к траектории, она стремится от Земли оторваться… Тогда почему после приобретения определённой космической скорости, тела отрываются и улетают в пустой космос? Ведь с увеличением скорости увеличивается и сила ускорения к Земле. А потому, что Земля обладает притяжением… По научному – гравитацией. Тогда почему Луна, обладая хитро направленным ускорением и ещё притягиваясь к Земле, но не достигнув нужной космической скорости – не падает на неё? Вроде, ещё никто не смог объяснить этот вопрос.

Да, если что: результирующий вектор двух векторов сил (ускорения и скорости) направлен под углом к центру вращения, а значит должен приводить к резкому снижению орбиты и быстрому падению:



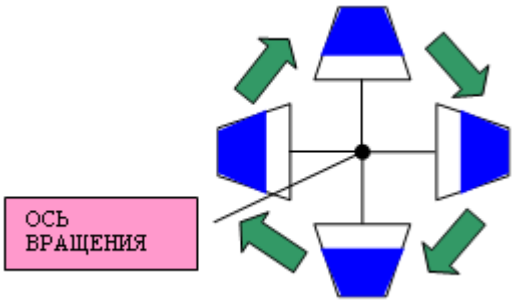
Я акцентирую внимание на том факте, что вектор ускорения преподносится как самостоятельная **сила**, оказывающая влияние на направление и скорость движения. Если

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

ускорение не обладает свойствами силы, и не оказывает влияния на направление и скорость движения, или проекция ускорения на некую координатную ось равна **0**, то возвращаемся к первому школьному вопросу.

Ускорение **никогда не** направлено к центру вращения, и это сразу устраняет дикое противоречие, выдаваемое гениальными шизофрениками за некий непостижимый уму факт мироустройства, а именно:

вращение ведра с водой



Из ведра, частично заполненного водой (а может быть и полностью), при достаточной скорости вращения вокруг условленного центра, вода **не выливается** из ведра. Это очевидный факт эксперимента. Но по ложной теории, на данный момент уже низвергнутой и не представляющей для меня никакого интереса, якобы следует, что на каждую частицу воды должна действовать некая сила, или точнее сказать, каждая частица ускоряется к центру оси вращения – а значит должна выпрыгнуть из ведра.

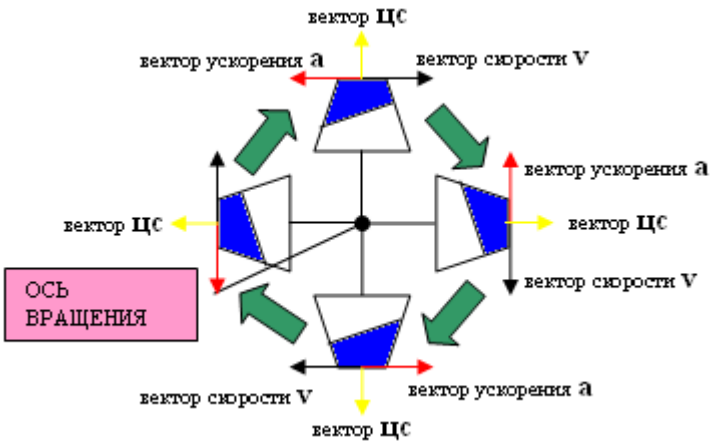
Чтобы объяснить это ложное объяснение приходится придумывать новое ложное объяснение. Начинается пляска с бубном и закатывание глаз в экстазе вокруг каких-то центробежных и центростремительных сил. А что, мол, поделаешь? Мир сложно устроен… Откуда они берутся и какова природа этих сил – не уточняется. Самое смешное в том, что забыв данный «факт», уже через несколько страниц, эти же самые гениальные шизофреники, начинают доказывать, что центростремительного и центробежного ускорения и не существует вовсе. А что поделаешь – не сходится с новыми логическими измышлениями. Это действительно тяжёлая болезнь.

Разрушить легче, чем создать. Сделав данное заявление по направлению вектора ускорения, мне необходимо также и объяснить, что происходит с уровнем воды в динамике. Или, по крайней мере, попытаться это сделать. Разделим эксперимент на две фазы:

- фаза раскручивания ведра;
- фаза вращения ведра.

В первом случае, происходит увеличение скорости вращения. А раз скорость вращения ведра различна в разные отрезки времени, то следовательно и **присутствует** ускорение. Уровень воды в ведре будет выглядеть следующим образом:

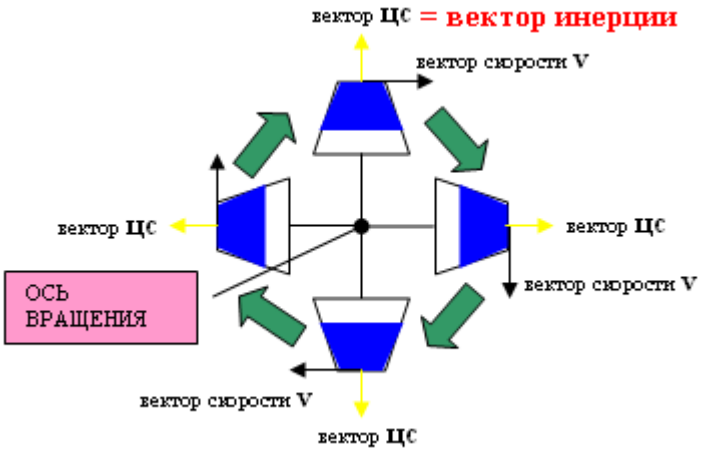
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Во втором случае, скорость вращения ведра постоянна в разные отрезки времени, а значит, ускорение **отсутствует**. Это существенный момент. Означает ли, что некие **центробежные силы** всё же присутствуют? Из других опытов следует – **да**. Чем больше скорость вращения, тем большая сила давит на вращающееся тело, находящееся на конце рычага вращения, или происходит разрыв непосредственно вращающегося тела. И направление это никак не устремлено к центру вращения. А наоборот.

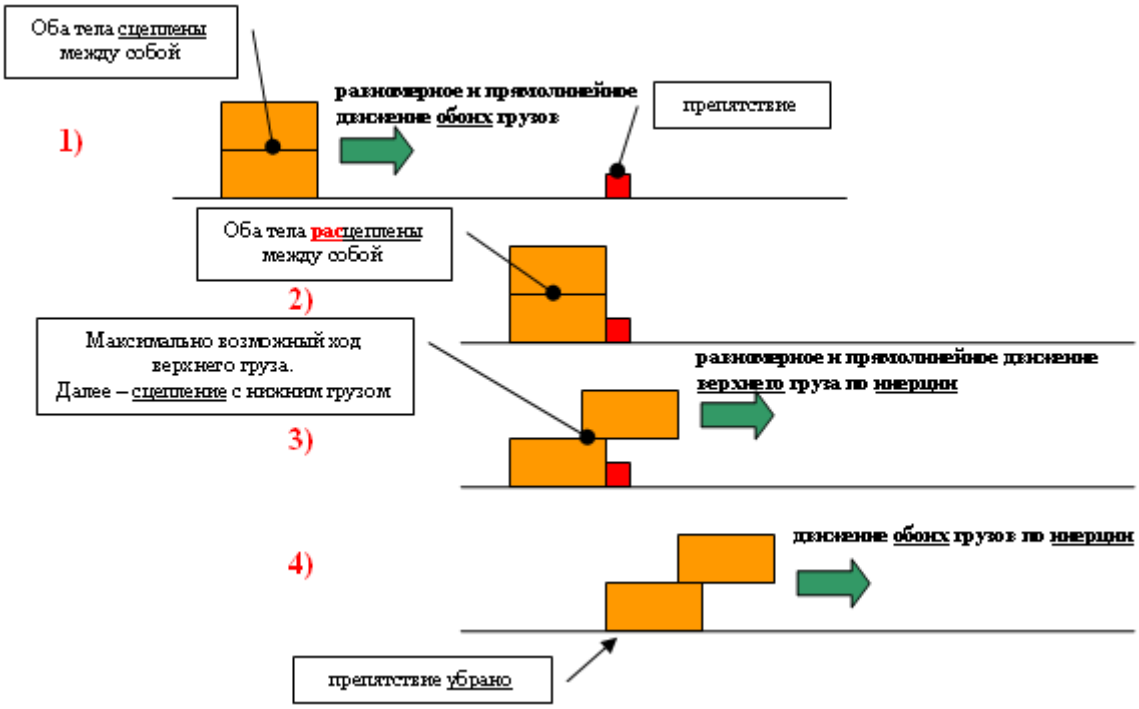
Далее я представлю два варианта объяснения происходящих процессов. Какой вариант вы выберите – я знаю. И он будет неверным. Откуда такая уверенность? Потому что я знаю, к чему вас приучили.

вариант **А)**



Один из ответов, стоит искать в **инерции**. Инерция – **реальное** физическое явление, которое каждый, ежедневно может наблюдать в быту. Не удивительно ли, что инерция не используется в канонах механики? Инерция – внутреннее свойство тела. После приложения к телу внешней силы, тело «приобретает» внутреннюю силу, реализуемую в механизме инерции. Инерцию можно сравнить с некой внутренней пружиной, или грузом на пружине.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Внимание! в положении 2 и в положении 3 не оговорено по одному условию!

Инерция может быть противоположна направлению движения тела (частиц тела), и при определённых условиях эти две силы уравновешивают друг друга.

Какие механизмы обеспечивают инерцию тела? Какова реальная физическая модель инерции? При прямолинейном движении она, как бы, обыкновенна и безынтересна. Но её необычные свойства начинают во всей красе раскрываться при вращении и других сложных движениях. С ней связаны необычные свойства волчков и гироскопов. Механизмы инерции присутствуют и в первой фазе вышеуказанного опыта.

Об инерции в механике ничего не сказано, кроме нелепого первого частного случая ньютона. Есть также упоминание о неком моменте инерции. Он существует в **недомеханике** как бы сам по себе. Когда нужно объяснить необъяснимое – его извлекают на свет. В остальное время прячут в чулане. Нет ни одной базовой формулы, описывающей свойства инерции. Хотя бы, её зависимость от массы и скорости тела или изменение во времени. Изменение вектора инерции. Это большое белое пятно и тема отдельного не короткого разговора.

Всё вышеприведенное наводит на мысль, что ускорение в кинематике движения имеет ограниченное значение.

Ускорение как вектор практически бессмыслен и является **тупиковым путём механики**.

Значение имеет ускорение как скалярное значение, характеризующее изменение скорости. При равномерном движении (прямолинейном или непрямолинейном) – **изменение скорости не происходит. А значит, и нет ускорения**. При движении по непрямолинейной траектории существенное значение приобретает сила **инерции**. Возможно, даже единственное.

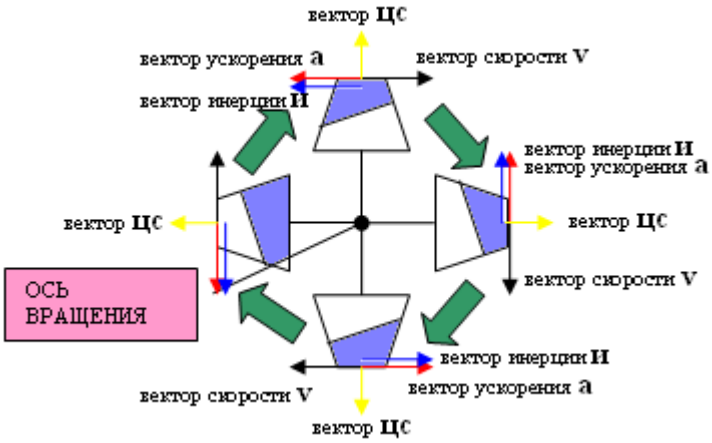
Предположить, что результирующий вектор силы инерции направлен от центра оси вращения – в данном случае наружу?

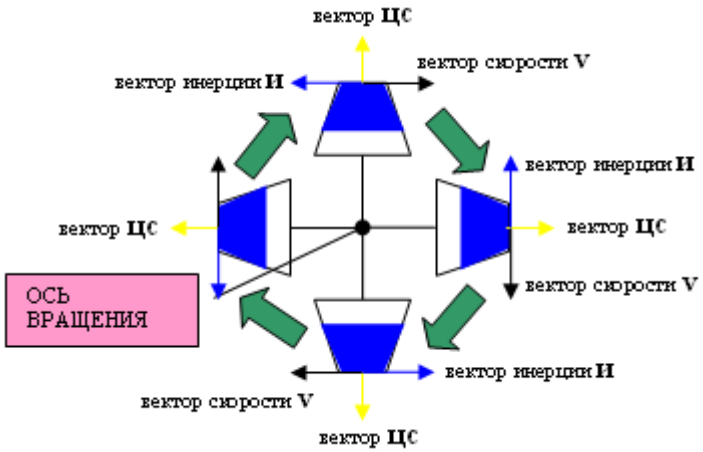
А вы как думаете?

вариант **Б)**

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Наиболее логичным выглядит другой вариант: направление вектора инерции противоположно вектору скорости. В нашем опыте, в фазе 2 они противоположны и равны – поэтому уровень жидкости горизонтальный. В фазе 1 дополнительно присутствует вектор ускорения. Силы «нескомпенсированы» поэтому уровень жидкости наклонён.





Тогда, **остаётся открытым вопрос о природе и механизме возникновения центробежной силы**.

Итак, вы выбрали вариант **Б)**.
Подытожим сказанное:

направление вектора ускорения - первая ошибка кинематики

Продолжим читать школьный учебник – воистину одно удовольствие! Запасайтесь жареными семечками и устраивайтесь поудобнее. Шоу шизофреников только начинается! Впервые и из первых рук! Спешите видеть!

Вы обратили внимание, что при описании двух несчастных формул – для скорости и ускорения, Кабардин сверху над ними пририсовал такие палочки?

$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \qquad \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

А можно ли без них? Действительно, ББК, сам того не понимая, приводит такие варианты записи:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

$$\boldsymbol{v} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \boldsymbol{r}}{\Delta t} = \frac{d\boldsymbol{r}}{dt} \qquad \boldsymbol{v}_{\text{ср}} = \Delta \boldsymbol{r} / \Delta t$$

$$\Delta \boldsymbol{v} = \boldsymbol{v}(t_2) - \boldsymbol{v}(t_1) \qquad \boldsymbol{a} = \lim_{\Delta t \to 0} \frac{\Delta \boldsymbol{v}}{\Delta t} = \frac{d\boldsymbol{v}}{dt}$$

Как видите, скорость и ускорение в них приведены исключительно как скалярные (безвекторные) значения. Про нулевое значение ускорения я уже рассказал. Даже не знаю, что тут ещё добавить. Может это: Бутиков = Быков = Кондратьев = **0**. Хотя, до конца не уверен – тут может оказаться и отрицательная величина.

Кабардин в этом вопросе оказался более сообразительным. Эти маленькие фаллосы, называемые векторами пририсованы не случайно и предназначены для того, чтобы «устранить» дикие **противоречия**. В целях сохранения остросюжетности повествования суть противоречия будет объяснена немного позже. А сейчас:

2. РАВНОУСКОРЕННОЕ ДВИЖЕНИЕ

Скорость равноускоренного движения

Скорость равноускоренного движения. При равноускоренном движении с начальной скоростью $\vec{v}_0$ ускорение $\vec{a}$ равно

$$\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}, \qquad (2.3)$$

где $\vec{v}$ — скорость в момент времени t. Отсюда скорость равноускоренного движения равна

$$\vec{v} = \vec{v}_0 + \vec{a}t. \qquad (2.4)$$

Данный отрывок привожу только лишь для понимания, откуда берётся формула **2.4**.

Проекции скорости и ускорения

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Проекции скорости и ускорения. Для выполнения расчетов скоростей и ускорений необходимо переходить от записи уравнений в векторной форме к записи уравнений в алгебраической форме.

Векторы начальной скорости $\vec{v}_0$ и ускорения $\vec{a}$ могут иметь различные направления, поэтому переход от уравнения (2.4) в векторной форме к уравнениям в алгебраической форме может оказаться довольно сложной задачей. Задача нахождения модуля и направления скорости равноускоренного движения в любой момент времени может быть успешно решена следующим путем. Как известно, проекция[1] суммы двух векторов на какую-либо координатную ось равна сумме проекций слагаемых векторов на ту же ось. Поэтому для нахождения проекции v_x вектора скорости $\vec{v}$ на произвольную ось OX нужно найти алгебраическую сумму проекций векторов $\vec{v}_0$ и $\vec{a}t$ на ту же ось:

$$v_x = v_{0x} + a_x t. \qquad (2.5)$$

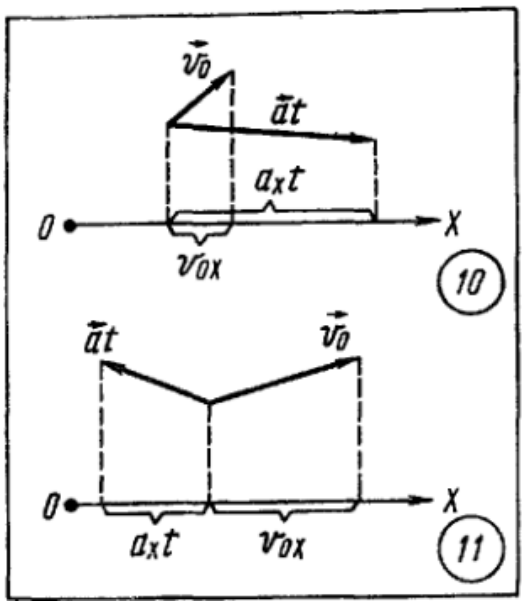
Проекцию вектора на ось считают положительной, если от проекции начала к проекции конца вектора нужно идти по направлению оси, и отрицательной — в противоположном случае.

Так, в случае расположения векторов $\vec{v}_0$ и $\vec{a}t$, представленном на рисунке 10, их проекции v_{0x} и $a_x t$ на ось OX положительны. В случае расположения векторов v_{0x} и $a_x t$, представленном на рисунке 11, проекция v_{0x} положительна, а проекция $a_x t$ отрицательна.

[1] Проекцией вектора на координатную ось называется длина отрезка между проекциями начала и конца вектора на ось, взятая со знаком «+» или «—».

Вы чувствуете, как запахло жаренным? Нет? Тогда я продолжу.

сказ о том,
как абстрактный вектор ускорения
стал реальным фаллосом



Разберём эту кучу по частям.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

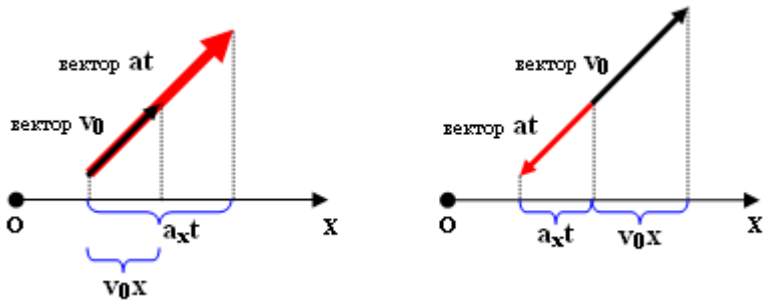
Для выполнения расчетов скоростей и ускорений необходимо переходить от записи уравнений в векторной форме к записи уравнений в алгебраической форме.

Сообразив, что формула с **без**векторным ускорением разрушается в полное **ничто**, и это может сообразить даже ребёнок, Кабардин быстренько облекает её в векторную форму. Тогда было бы нелогичным оставлять в **без**векторной форме скорость, поэтому туда же и потому же месту скорость, а заодно и перемещение. Так появилась запись формул.

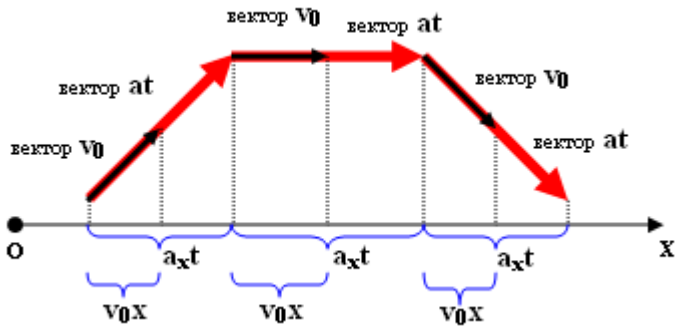
$$\vec{v} = \frac{\Delta \vec{s}}{\Delta t} \qquad \vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Дальше мы «узнаем», что **надо** переходить от векторной формы записи к алгебраической. И только после этого вычислять. Методика преобразования описана. Их результат в рисунках <10> и <11>. То, что вектор ускорения **может лежать только на одной прямой с вектором скорости**, я уже обосновал ранее. Поэтому, рисунки <10> и <11> не более чем фантазии на тему «как вектор ускорения встретился с вектором скорости, а также об их дальнейших любовных похождениях».

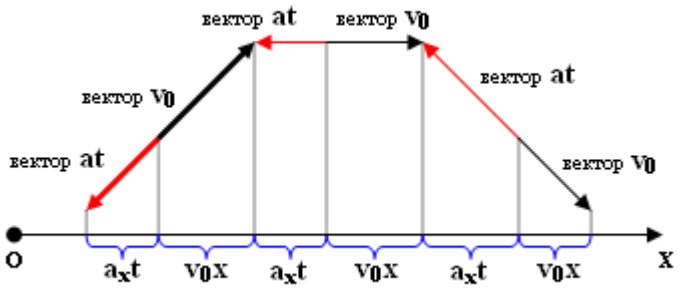
В действительности, для прямолинейного неравномерного движения они должны выглядеть так:



А для непрямолинейного неравномерного:

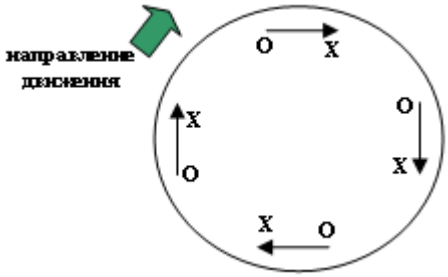


@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

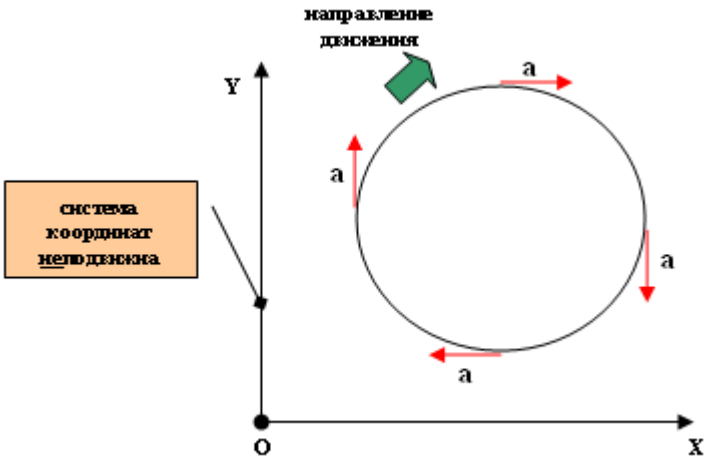


Обратите **внимание**, что для непрямолинейного движения вектор $\mathbf{a_x t}$ невозможно задать **одной** линией при условии неподвижной координатной сетки **ox**. Так как в этом случае, после проекции **at** на **ox** будет получен неверный результат. Более того, неверный результат будет получен и вышеприведенной схеме.

В то же время, при непрерывно меняющей своё положение координатной системе – можно и только за короткий промежуток времени (путь-перемещение стремится к пределу):



Действительно, в следующем примере превосходно видно, что вычисленное, за весь период непрямолинейного движения, ускорение **равно 0**. Причём, при проецировании **a** (или **v)** на любую из осей. Что очевиднейшая **ошибка**.

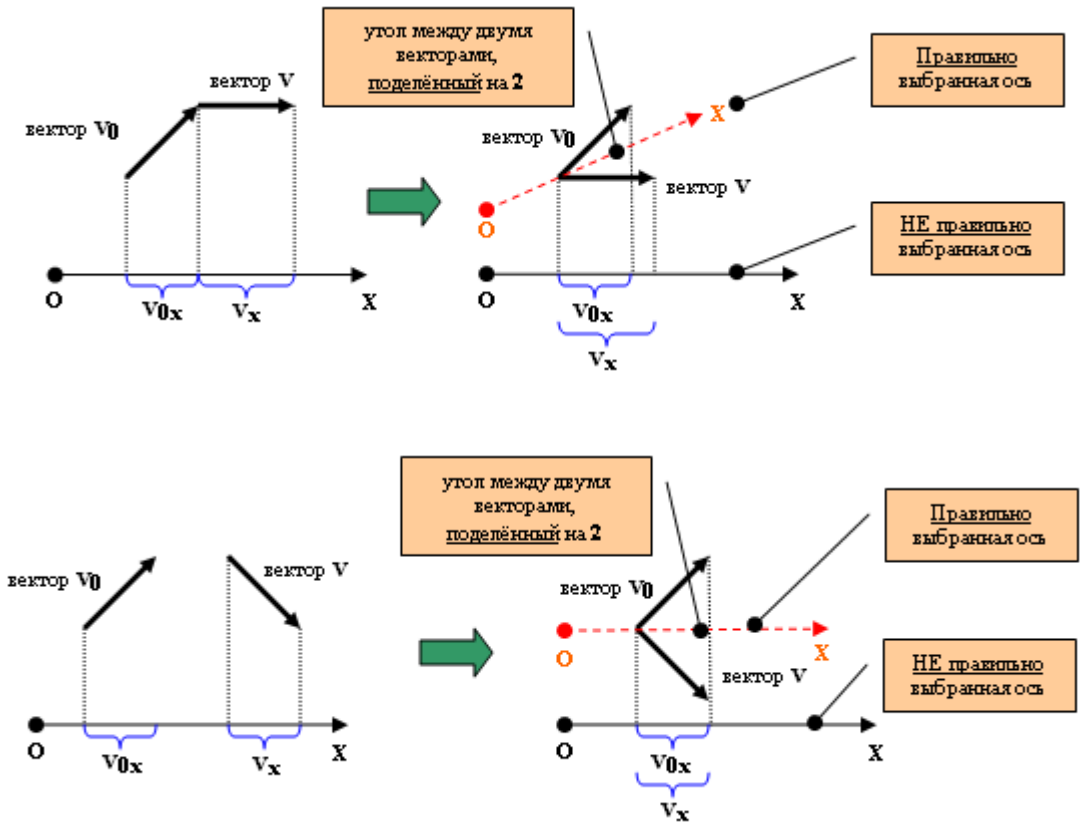


Точно таким же образом можно подсчитывать и проекции скорости. Результат также будет ошибочным.

Таким образом, **абсолютно правильный результат можно получить только при постоянном изменении системы координат, в которой ось OX всегда параллельна вектору скорости, а также при условии Δt→0**.

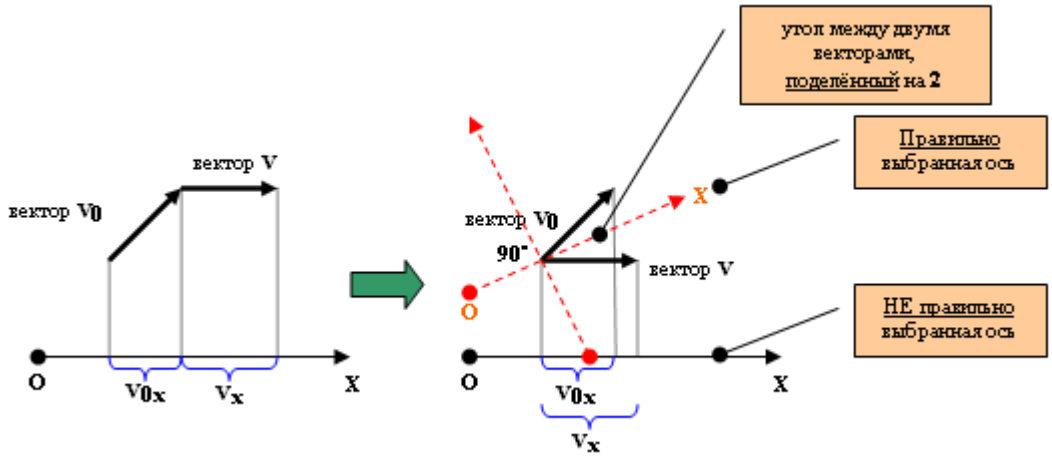
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

В случае анализа отрезка пути, включающего <u>два</u> вектора скорости, координатная ось OX должна проходить <u>под углом, равным половине угла между двумя векторами</u>. Вектора, для удобства, необходимо предварительно совместить, чтобы они имели <u>общее</u> начало:

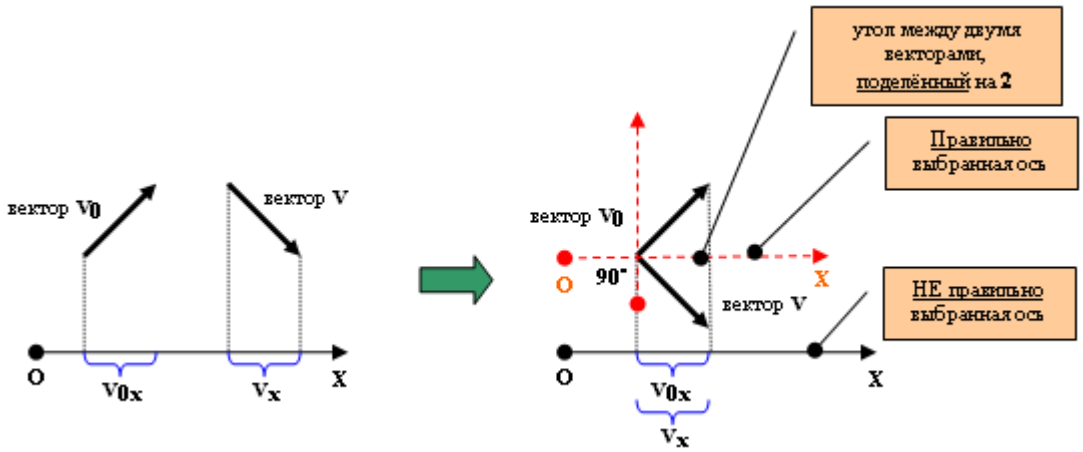


Понятно, что чем больший отрезок криволинейного пути мы берём для анализа, тем значительнее будет ошибка.

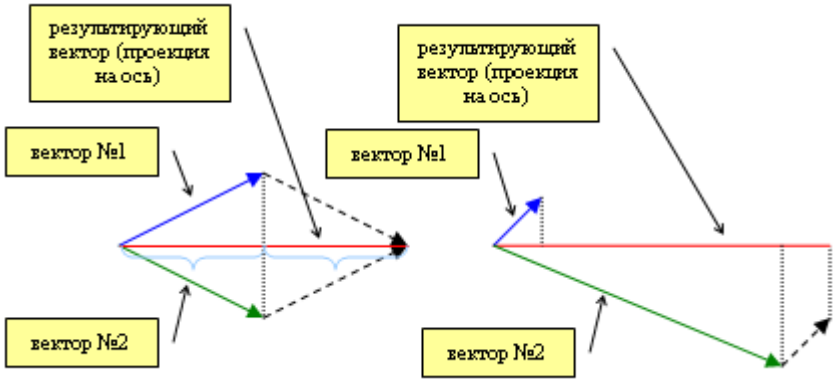
Кстати, возможен выбор и <u>перпендикулярно</u> выбранной оси. Однако, это затрудняет восприятие схемы движения:



@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

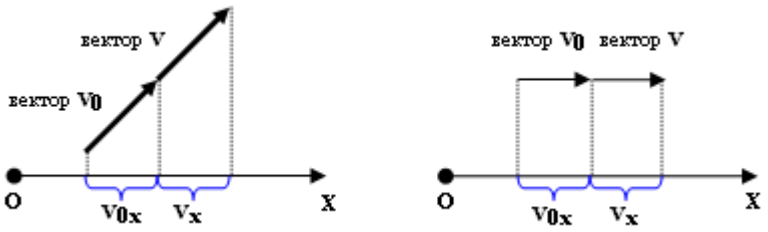


Давайте, на всякий случай усомнимся, и проверим методику вычислений с позиции геометрии. Допустим, мы имеем следующие комбинации векторов:



Действительно, можно сказать, что результирующий вектор равен сумме проекций векторов на ось. Особенно это наглядно видно, а также просчитывается на примере ромба.

Теперь можно переходить к полевым испытаниям методики преобразования векторов. Преобразуем и рассчитаем $\Delta\vec{v} = \vec{v}_2 - \vec{v}_1$, а затем и всю формулу $\vec{a} = \frac{\vec{v} - \vec{v}_0}{t}$.
При **v = v₀** :



, разница значений их проекций на ось **ox** равна $v_x - v_{0x}$ = **0**. Соответственно, **0 / t = 0**. Ускорение a_x = **0**. **Чуда не произошло**.

при равномерном прямолинейном или непрямолинейном движении ускорение равно нулю

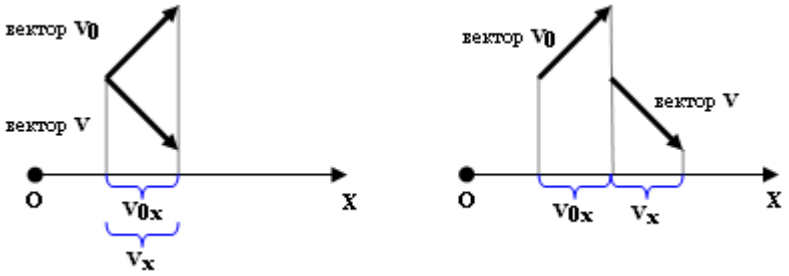
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Векторная запись формулы

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

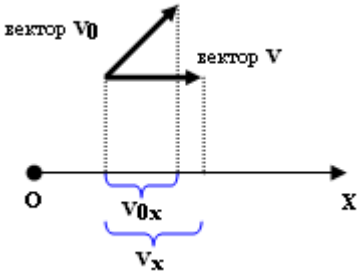
, как и скалярная, **не** приводит к чудесному появлению ускорения. **При равномерном движении по любой траектории его нет**.

Если вас не устраивает вышеприведенная форма записи векторов скорости, то можно и так:



При $\mathbf{v} = \mathbf{v_0}$, разница значений их проекций на ось **ox** равна $\mathbf{v_x} - \mathbf{v_{0x}} = 0$. Соответственно, $\mathbf{0 / t} = 0$. Ускорение $\mathbf{a_x} = 0$. **Чуда по-прежнему не произошло**.

В то же время, при «перекосе» системы координат, что **недопустимо** (доказано выше), можно получить псевдоускорение. Как в следующем случае, при $\mathbf{v} = \mathbf{v_0}$:

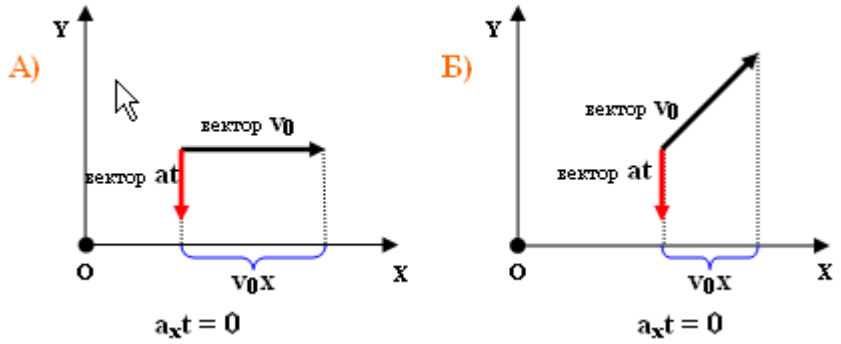


наличие вектора ускорения при равномерном движении - вторая ошибка кинематики

Теперь уже можно только с улыбкой вспоминать любовные похождения $\mathbf{v_0}$ и **at** после их проекции на выбранную ось координат. Оказывается, её (проекцию) можно произвольно выбирать. Ну что ж проверим формулу $v_x = v_{0x} + a_x t$ **(2.5)** .

В следующих примерах (А и Б) вектора ускорений направлены под разными углами по отношению к вектору скорости. Всё в строгом соответствии с талмудом.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



После проекции на ось **X** в примере **А)** вектор скорости и его проекция – равны. Тогда как проекция вектора ускорения во времени равна **0**. **Результат неверный**, так как не отражает реальной динамики скорости.

$$v_0 = v_{0x},\ at \neq a_x t,\ a_x t = 0$$

После проекции на ось **X** в примере **Б)** вектор скорости и его проекция – <u>не</u> равны. Проекция вектора ускорения во времени равна **0**. **Результат неверный**, так как не отражает реальной динамики скорости.

$$v_0 > v_{0x},\ at \neq a_x t,\ a_x t = 0$$

После проекции на ось **Y** в примере **А)** проекция вектора скорости равна **0**. Тогда как вектор ускорения во времени и его проекция – равны. **Результат неверный**, так как не отражает реальной динамики скорости.

$$v_0 \neq v_{0y},\ v_{0y} = 0,\ at = a_y t$$

После проекции на ось **Y** в примере **Б)** проекция вектора скорости <u>меньше</u> значения вектора v_0. Тогда как вектор ускорения во времени и его проекция – равны. **Результат условно верный**, так как не отражает реальной динамики скорости.

$$v_0 > v_{0y},\ at = a_y t$$

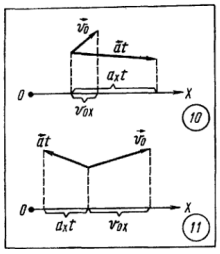
На какую бы ось мы не проецировали данные вектора, формула $v_x = v_{0x} + a_x t$ **(2.5)** даёт **неверный результат**.

Немного повторю:

для <u>одного</u> вектора скорости ось проекции всегда должна быть параллельна вектору скорости, а также при условии Δt→0

Так что же нам показывает Кабардин?

сказ о том,
как абстрактный вектор ускорения
стал реальным фаллосом



А подсовывает он нам <u>два единственных</u> варианта, при которых формула $v_x = v_{0x} + a_x t$ **(2.5)** при двух «незыблемых» условиях [**1)** <u>любом</u> направлении вектора **at** и **2)** <u>любом</u> направлении координатных осей] не рассыпается <u>в пыль</u>. Причём обращаю внимание на

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

то, что у Кабардина (да и не только) **не озвучено ни одного правила выбора направления координатных осей**. **При догме, озвученной в учебниках, их и не возможно сформулировать**, как вы уже в этом убедились. Где-то обязательно вылезет шило из мешка.

Кстати, в случае <10> ось **OX** выбрана неправильно.

В то же время, после последовательного устранения всех ошибок, выстроенная логическая система работает безупречно и без каких-либо непостижимых уму парадоксов.

Как видим, нарастающий ком ошибок приобретает всё более угрожающие размеры, и, похоже, он всё сметёт со своего пути.

График скорости

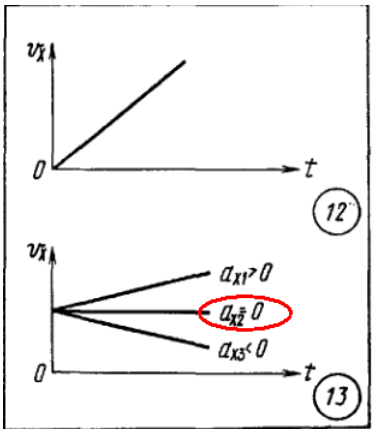
Обратите внимание на непоследовательное изложение Кабардином этих тем. Сначала нам поведали о проекции скорости и ускорения, а теперь – о проекции базового элемента скорости. Напомню, что ускорение выводится из скорости, а не наоборот:

$$\vec{a} = \frac{\Delta \vec{v}}{\Delta t}$$

Перепуталось начало и следствие. Скорость первична, ускорение вторично. Теперь перейдём собственно к теме.

График скорости. Из уравнения (2.5) следует, что графиком зависимости проекции скорости равноускоренного движения от времени является прямая. Если проекция начальной скорости на ось OX равна нулю ($v_{0x}=0$), то эта прямая проходит через начало координат (рис. 12).

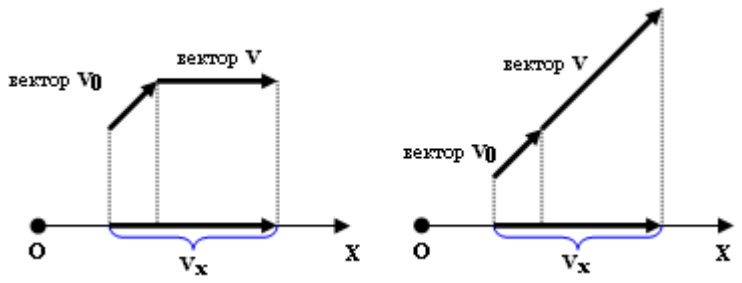
Графики зависимости проекции скорости v_x от времени t для равноускоренных движений, происходящих с одинаковой начальной скоростью $\vec{v}_0$ и различным ускорением $\vec{a}$, приведены на рисунке 13.



Из уравнения $v_x = v_{0x} + a_x t$ **(2.5)** якобы следует, что графиком скорости при равноускоренном движении будет прямая линия. Посмотрим на график <12>. Действительно, нарисована прямая линия. Точнее, шпиндель под углом 45°. Но будет ли она действительно прямой? Присмотревшись, видим, что по вертикальной оси отложены значения $\mathbf{v_x}$, что означает проекцию вектора скорости на некую ось. Соответственно, на другой оси – значения времени **t**. Также ясно, что речь уже не идёт о неком пределе времени ($\Delta\mathbf{t}\to\mathbf{0}$), а самом настоящем полномасштабном движении за большой интервал времени. Но, о каком именно идёт речь?

Рассмотрим некоторые проекции:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

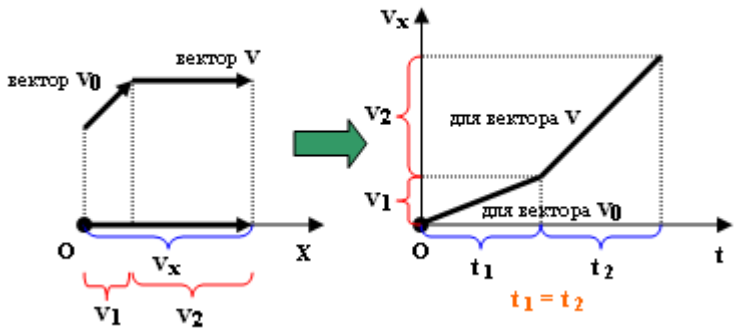


Обратите внимание, что здесь не нарисовано ни одной палки ускорения, хотя формула $v_x = v_{0x} + a_x t$ **(2.5)** её содержит. Почему? Потому что вектор **v** на указанных графиках больше (длиннее) вектора **v₀** и уже включает в себя добавленную скорость (прирост скорости за заданный отрезок времени). Если, к примеру, два вектора скорости будут одинаковой длины, то какое же это равноускоренное движение?

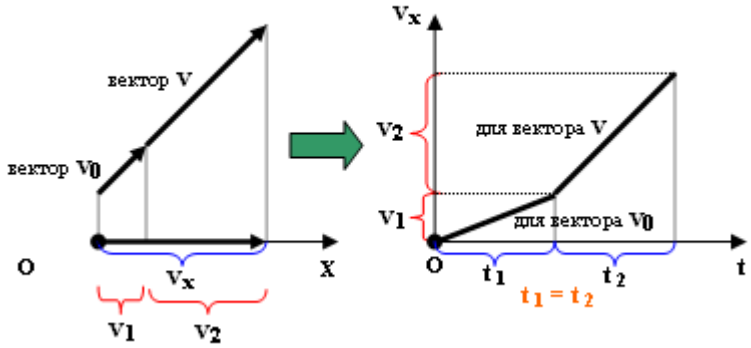
И ещё раз повторю. $v_x = v_{0x} + a_x t$ **(2.5)** (каждый очередной вектор скорости) содержит **1)**вектор **v₀** (предыдущая скорость) + **2)**ускорение за интервал времени (прирост скорости). Причём и то и другое вместе. А значит, такая графическая форма вектора **v абсолютно верна**.

Предположим, мы производим замеры скорости за каждый заранее оговорённый интервал времени. Движение по условию – равноускоренное. А это значит, что за каждый (одинаковый) интервал времени получаем некое значение скорости. И это значение будет постоянно увеличиваться, что и отражено на графике. Теперь осталось составить **правильный** график той самой проекции скорости на ось **X**.

Криволинейное движение



Прямолинейное движение



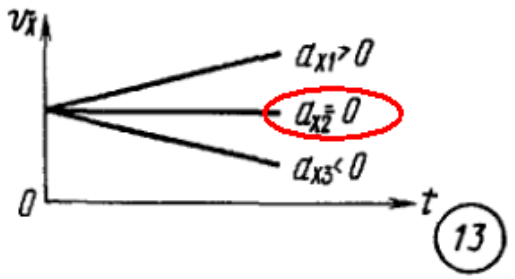
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

На прямые линии это совсем не похоже. Конечно, если мы возьмём для псеводанализа вектор скорости сразу за весь период движения, то … Правильно. Получим гарантировано **неверный результат** (см. ещё раньше).

Обратите внимание на тот факт, что оба графика $\mathbf{v_x}$ от **t полностью идентичны**, хотя в основе их лежат **совершенно разные** пути движения! Отсюда вытекает следующий вывод: **график вида $\mathbf{v_x}$ от t не позволяет правильно описать движение и может привести к ошибке. Скорее всего, и приведёт к ней.**

Действительно, получается, что в течение интервалов времени $\mathbf{t_1}$ и $\mathbf{t_2}$ происходит изменение скорости? На выходе мы получили противоречие начальным условиям.

Развитием данной темы и апофеозом всех оговорённых выше ошибок, становится «гениальный» график, в котором средний шпиндель характеризует **равноускоренное** движение с **постоянной** скоростью. Когда-нибудь, над этим тоже будут смеяться. Но нужно время, так как данную шизофреническую мысль с садистским наслаждением вбивали в головы каждому ребёнку на протяжении десятков лет. Да что там десятков – сотен.



Там чудеса,
Там леший бродит…
Шизоиды в кустах сидят,
И фаллосы рисуют гордо,
Взметнувши в высь!
Или спустивши вниз!

Перемещение тела при равномерном движении

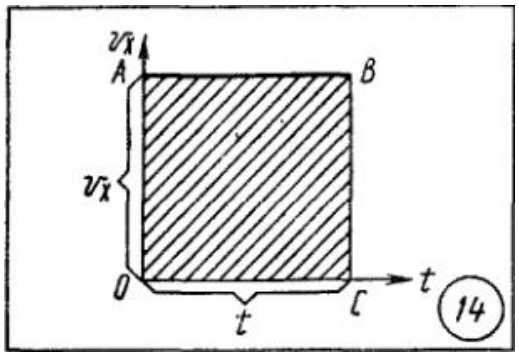
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Перемещение тела при равномерном движении. Установим связь проекции s_x вектора перемещения на координатную ось OX при равномерном прямолинейном движении с проекцией v_x вектора скорости на ту же ось и временем t.

При равномерном прямолинейном движении график зависимости проекции скорости v_x от времени t является прямой, параллельной оси абсцисс (рис. 14).

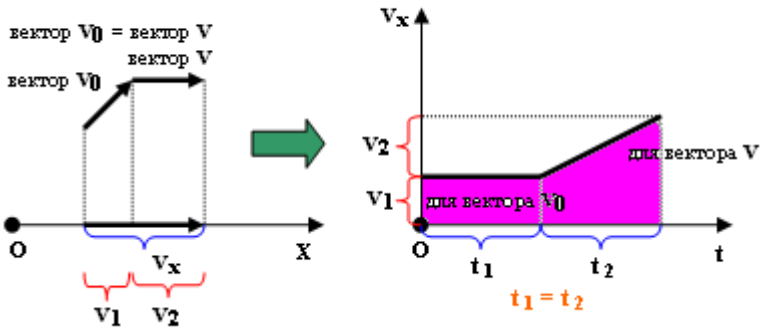
Проекция s_x перемещения тела за время t при равномерном движении со скоростью v (см. формулу 1.1) определяется выражением

$$s_x = v_x t \qquad (2.6)$$



В заголовке данного раздела Кабардин указывает, что всё нижеприведенное касается равномерного движения, однако в первом же предложении уточняет, что рассматривается только равномерное прямолинейное движение. Действительно, при равномерном криволинейном движении можно получить совершенно дикий график:

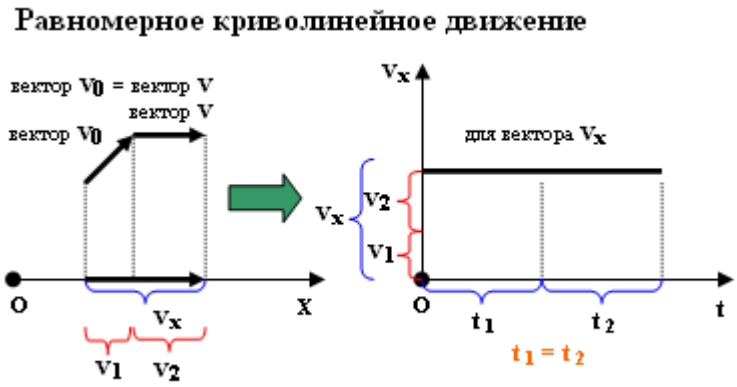
Равномерное криволинейное движение



применение формулы $s_x = v_x t$ к которому, конечно же, будет неверным. Остаётся только повторить: **график вида v_x от t не позволяет правильно описать движение и может привести к ошибке.**

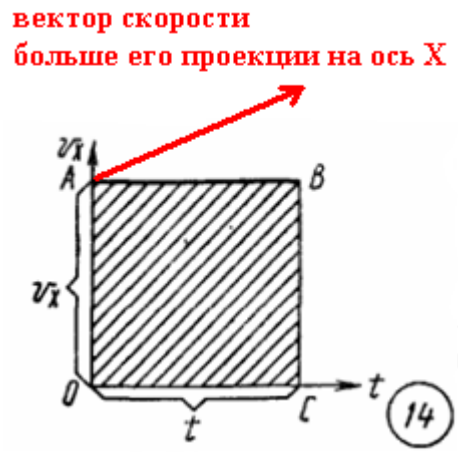
Даже, если мы его нарисуем так:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

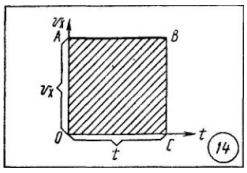


то получим, что $\mathbf{v_x}$ в <u>два раза больше</u> реальной скорости, что опять же абсурдно. А по-другому никак: мы должны брать $\mathbf{v_x}$, а не $\mathbf{v_1}$ или $\mathbf{v_2}$.

Следует также добавить, что <u>если</u> вектор **v** и его проекция $\mathbf{v_x}$ на ось **OX** – <u>не параллельны</u>, то и при <u>прямолинейном</u> движении расчёт формулы приведёт к <u>ошибке</u>:



Таким образом, геометрические вычисления вида

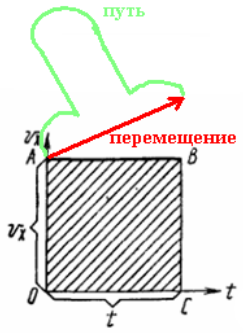


<u>возможны</u> только при строгом соблюдении следующих <u>условий</u>:

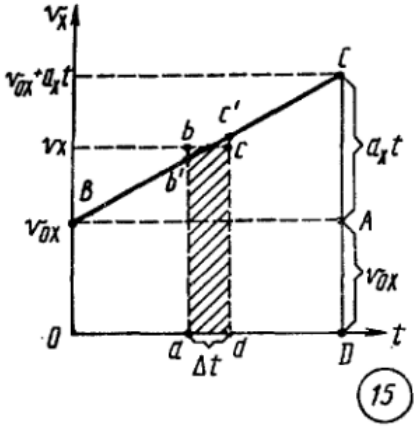
1) <u>отрезок</u> анализируемого <u>пути</u> должен быть <u>минимален</u>, и иметь вид <u>прямой</u>;
2) <u>комплексный</u> (одновременный) анализ <u>нескольких</u> отрезков невозможен;
3) <u>вектор скорости</u> должен быть <u>параллелен</u> <u>оси</u> координат, на которую он проецируется. Из чего следует, что проекция $\mathbf{v_x}$ является избыточным, <u>лишним</u> преобразованием.

Напомню также то, о чём все уже давно забыли: так как мы имеем дело с <u>перемещением</u>, а не с <u>путём</u>, то реальность и вычисления ещё больше отдаляются друг от друга.

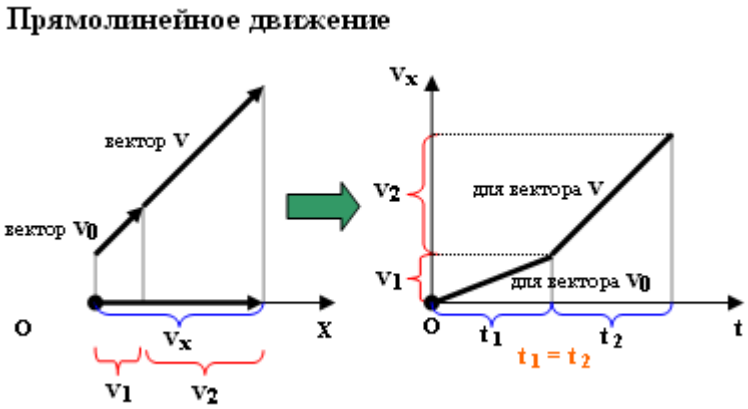
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Перемещение тела при равноускоренном прямолинейном движении.



С учётом ошибок, изложенных в разделах: «график скорости» и «перемещение тела при равномерном движении», можно с большим приближением рассматривать выводы данного раздела. Напомню, что график проекции может выглядеть так:



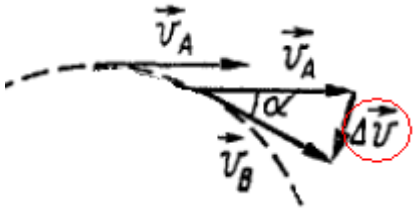
А также, если забыть о том, что: **график вида <u>v_x от t</u> не позволяет правильно описать движение и может привести к <u>ошибке</u>.** То выводы тут, ни много, ни мало – <u>рождение новой формулы</u>:

$$s_x = v_{0x}t + \frac{a_x t^2}{2} \qquad (2.7)$$

А это уже не меньше, чем заявка на нобелевскую премию.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Прежде чем завершить данную главу очередным (но не последним) шедевром, рассмотрим одну серьёзную заявку.



Предположим, на схеме изображено **равномерное** движение по окружности. Может такое быть? Конечно может. Это значит, что длина вектора $\mathbf{v_a}$ **равна** длине вектора $\mathbf{v_b}$. Далее, произведено совмещение этих векторов, так, чтобы образовалась единая точка начала. Соответственно, между векторами имеется какой-то угол. Концы векторов соединяет новый вектор, направленный **без всякой аргументации** вниз. Учитывая, что длины векторов равны, то ничто не мешает направить данный вектор и вверх. Сам чудо-вектор обозначен как **Δv**.

Напомню, что $\Delta\vec{v}=\vec{v}_2-\vec{v}_1$ в векторной форме, и $\Delta v=v(t_2)-v(t_1)$ в скалярной. Вычислить **Δv** в скалярной форме не представляет сложности – оно равно **0**. Для решения векторной формой необходимо спроецировать вектора на некую условную ось. При прохождении оси по **половине угла α**, проекция и разность векторов также равна **0**. Как было сказано ранее, это единственно правильное направление оси **ox**. По-другому и быть не может – **вектора равны!** Конечно, в данном конкретном случае, можно так провести линию оси, что разность проекций векторов уже не будет равна 0. По этому поводу я могу сказать так. **Только шизофреник может думать, что физическая реальность изменится оттого, что он хитро, с подвыпердом проведёт линию на клочке бумаги**.

Так что же тогда на схеме обозначает «**Δv**»?

Можно с уверенностью сказать, что это сторона условного треугольника, или другая характеристика угла **α**. Если хотите – характеристика кривизны траектории. Однако, не всё так просто как хотелось бы.

3. РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

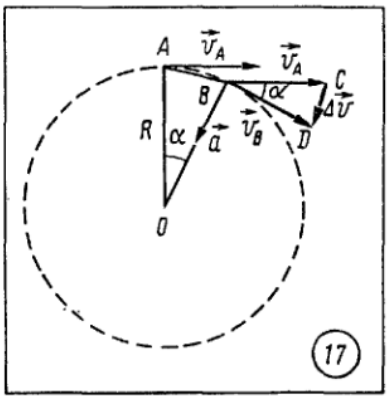
Здесь рождается звезда по имени «**центростремительное ускорение**»:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

3. РАВНОМЕРНОЕ ДВИЖЕНИЕ ПО ОКРУЖНОСТИ

Среди различных видов криволинейного движения особый интерес представляет равномерное движение тела по окружности. Это самый простой вид криволинейного движения. Вместе с тем любое сложное криволинейное движение тела на достаточно малом участке его траектории можно приближенно рассматривать как равномерное движение по окружности.

Центростремительное ускорение. При равномерном движении по окружности значение скорости остается постоянным, а направление вектора скорости $\vec{v}$ изменяется в процессе движения. Определим ускорение тела, движущегося равномерно по окружности радиусом R. За интервал времени Δt тело проходит путь $\Delta s = v \cdot \Delta t$. Этот путь Δs равен длине дуги AB (рис. 17). Векторы скоростей $\vec{v}_A$ и $\vec{v}_B$ в точках A и B направлены по касательным к окружности в этих точках, угол α между векторами $\vec{v}_A$ и $\vec{v}_B$ равен углу между радиусами OA и OB.



Для нахождения вектора ускорения $\vec{a}$ нужно найти разность векторов скорости $\Delta\vec{v} = \vec{v}_B - \vec{v}_A$ и определить отношение изменения скорости к малому интервалу времени Δt, за который произошло это изменение:

$$\vec{a} = \frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}.$$

Из подобия треугольников OAB и BCD следует

$$\frac{|OA|}{|AB|} = \frac{|BC|}{|CD|}. \qquad (3.1)$$

Если интервал времени Δt мал, то мал и угол α. При малых значениях угла α длина хорды AB примерно равна длине дуги AB, т. е. $|AB| \approx v \cdot \Delta t$. Так как $|OA| = R$, $|AB| \approx v \cdot \Delta t$ и $|CD| = \Delta v$, то из выражения (3.1) получаем

$$\frac{R}{v \cdot \Delta t} \approx \frac{v}{\Delta v}, \qquad (3.2)$$

$$\Delta v = \frac{v^2 \cdot \Delta t}{R}. \qquad (3.3)$$

Поскольку

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \qquad (3.4)$$

из выражений (3.3) и (3.4) получаем

$$a = \frac{v^2}{R}. \qquad (3.5)$$

Из рисунка 17 видно, что, чем меньше угол α, тем ближе направление вектора $\Delta\vec{v}$ к направлению на центр окружности. Так как вектор ускорения $\vec{a}$ равен отношению вектора $\Delta\vec{v}$ к интервалу времени Δt при условии, что интервал времени Δt очень мал, то вектор ускорения при равномерном движении по окружности направлен к ее центру.

При изменении положения тела на окружности меняется направление на центр окружности. Следовательно, при равномерном движении тела по окружности модуль ускорения имеет постоянное значение, но направление вектора ускорения изменяется со временем. Ускорение при равномерном движении по окружности называется центростремительным ускорением.

Если не считать, что:

- при равномерном криволинейном движении **ускорения нет**;
- соответственно, **не существует** и вектора ускорения. Тем более, направленного к центру вращения;
- линия, обозначенная как Δv, **не является** Δv;
- центростремительного ускорения **не существует** в природе;

то логические цепочки и выводы формул выглядят вполне убедительными. Или всё-таки нет? Тогда напрашивается главный вопрос:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

А что тут тогда вычисляется?

Начнём с того, что **не существует ни одного** экспериментального факта, демонстрирующего центростремительное ускорение! (включая и пример движения Луны вокруг Земли) Оно существует только на бумажке.

А как же Луна? Она же не улетает! А электроны вокруг атома? Насчёт электронов не знаю – их ещё никто не видел, как и атомов. А Луна действительно не улетает. Например, потому, что на неё действует сила притяжения Земли. **Сила, а не ускорение!** Ускорение – это характеристика изменения скорости. А скорость – это результат воздействия силы. Причина и следствие.

Наоборот, можно увидеть, что оторвавшаяся, от вращающегося тела, часть движется либо по касательной к вращению (в направлении вектора скорости), либо направлено в противоположную сторону от центра вращения (центробежная сила). Этот факт с трудом, но всё же понимается другой, оставшейся после повреждения, половиной мозга. Поэтому, ничего не будет удивительного, если вы, через несколько страниц учебника, уже начнёте читать доказательство отсутствия и центростремительного и центробежного ускорения. Вот такая это тяжёлая болезнь – шизофрения.

Центробе́жная си́ла[1] — составляющая фиктивных сил инерции, которую вводят при переходе из инерциальной системы отсчёта в соответствующим образом вращающуюся неинерциальную. Это позволяет в полученной неинерциальной системе отсчёта продолжать применять законы Ньютона для расчёта ускорения тел через баланс сил.

Центростреми́тельная си́ла — это название той составляющей действующих на тело сил, которая заставляет тело поворачивать (то есть двигаться по траектории, радиус кривизны которой в точке, где находится тело, не может быть принят равным бесконечности). Это составляющая, направленная перпендикулярно мгновенному вектору скорости тела[1].

Центробежная сила – сила инерции первого рода. Центробежной силы, приложенной к вращающемуся телу, не существует.

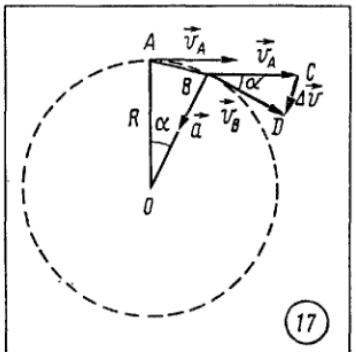
Вот оно как оказывается. Центробежную силу, который **каждый может почувствовать на себе** – не существует! А центростремительную, которую никто в глаза не видел, и даже не нюхал – существует!

Дайте шляпу и пальто,
Дальше я пойду в манто…

Но вернёмся к Кабардину, который полон энтузиазма найти мифическое ускорение. И даже формулу приготовил $\vec{a}=\frac{\Delta\vec{v}}{\Delta t}$ 😁

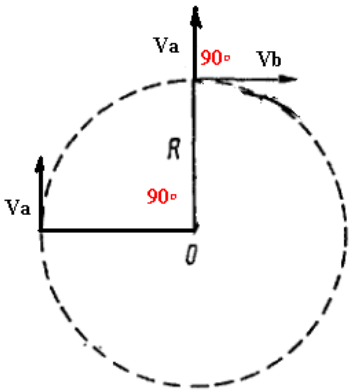
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Векторы скоростей $\vec{v}_A$ и $\vec{v}_B$ в точках A и B направлены по касательным к окружности в этих точках, угол α между векторами $\vec{v}_A$ и $\vec{v}_B$ равен углу между радиусами OA и OB.

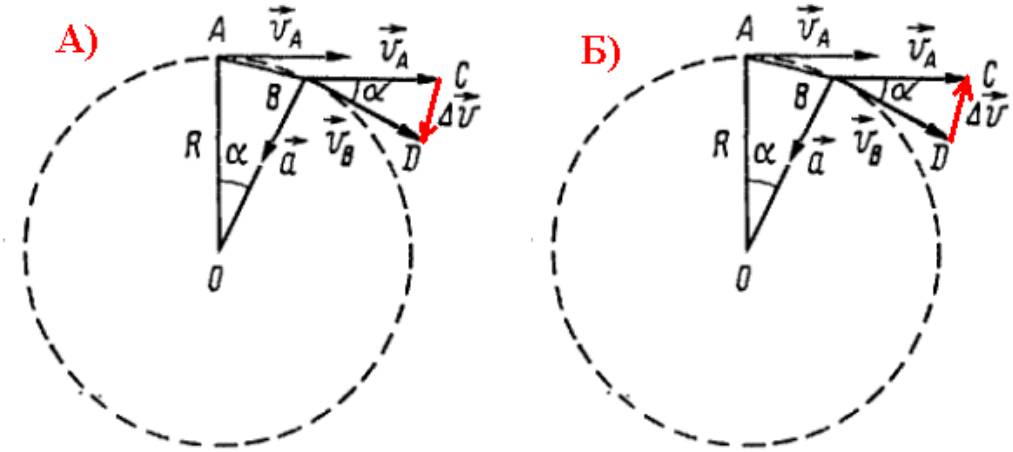


С утверждением о равенстве углов трудно поспорить. В геометрии, насколько я заметил, гораздо больше порядка. А чему удивляться, если её писали во времена Архимеда, Пифагора и прочих титанов мысли. Нынешним то, за каждым углом мерещится относительность. А, по сути, мы имеем подмену настоящего научного мышления на теперешнее, а биологические носители сменились с греков на евреев.

Действительно, если мы возьмём такое расположение векторов, то углы наглядно равны:



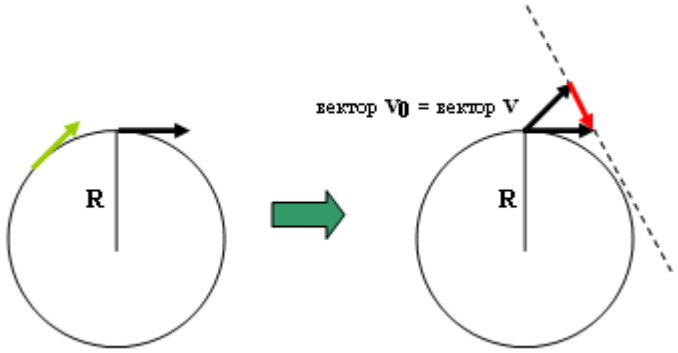
Однако, в этом месте остановимся для анализа направления, так называемого Δ**v**. Имеет полное право быть два варианта:



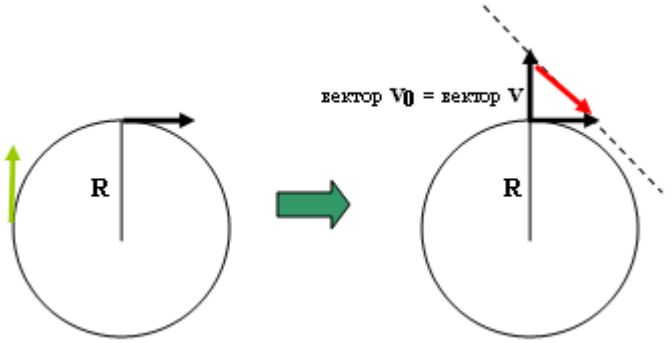
Более того. Может сложиться **ложное** впечатление, что этот вектор может быть направлен куда угодно в связи с разными значениями угла **α** , например:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

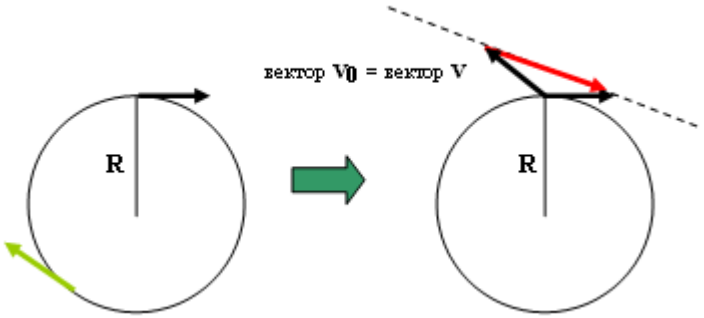
А)



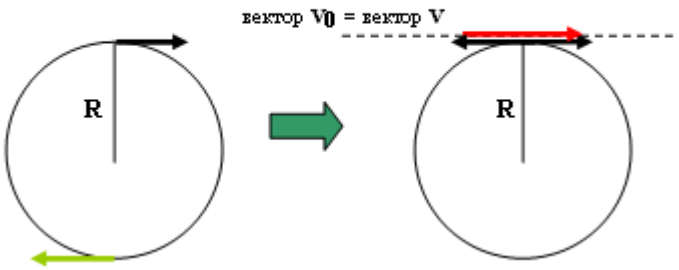
Б)



В)

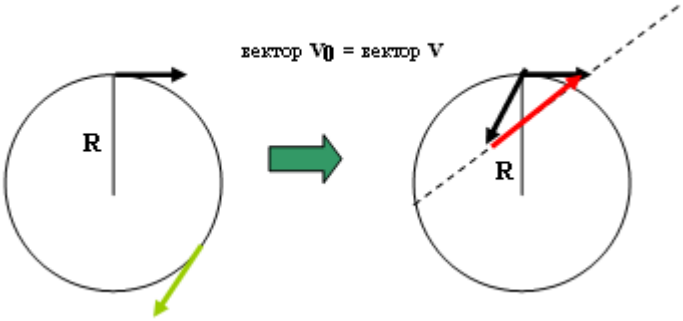


Г)

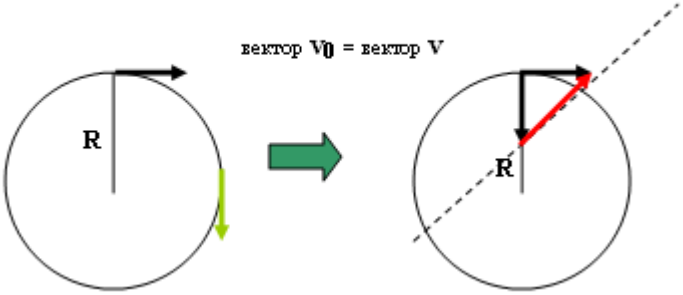


@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

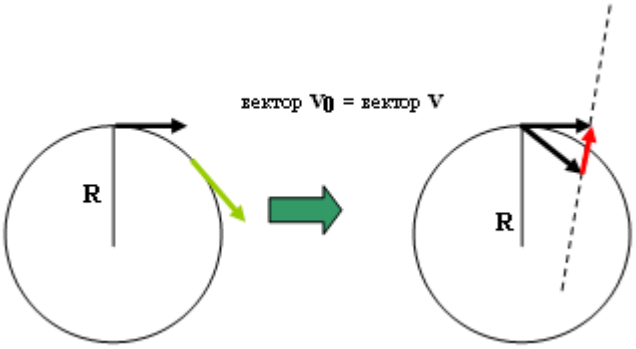
Д)



Е)

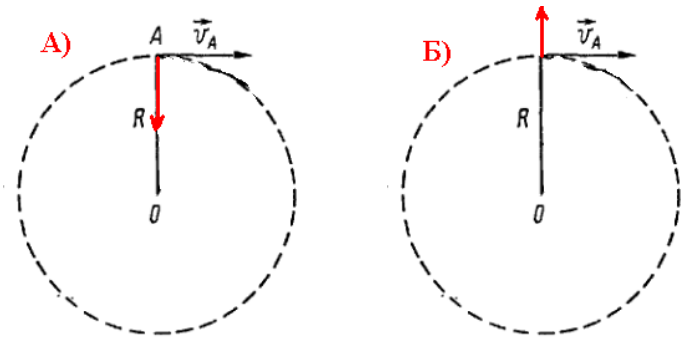


Ё)



А с «Д» по «Ё» ещё и меняет направление на противоположное!

В действительности же, во избежание ошибок, разрыв между двумя взятыми векторами скорости **должен** быть равен **0**. Поэтому искомый вектор может быть направлен **только** в одном из **двух** направлений:



Т.е., быть **перпендикулярным** вектору скорости и лежать **на одной прямой** с радиусом окружности.

Из данного же условия вытекает и то, что **данный вектор не является Δv, так как Δv = 0 !!!**

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Сделаем смелое предположение, что указанный вектор обозначает возникающую при вращении **силу**, а направление вектора – направление этой **силы**.

Так как примеров центростремительной **силы не** существует, то остаётся вариант **Б)** – возникновение **центробежной силы**. Такие примеры имеются.

Кроме того, необходимо сделать ещё один важный вывод:

несмотря на то, что математика всегда предлагает две противоположные реальности, в действительности может существовать только одна из них

Несомненно, для этого существуют какие-то веские причины. Некие условия, определяющие протекание процессов только в одном из двух направлений. Из этого также вытекает:

возможность существования однополярных (униполярных) сил, не имеющих противоположно направленных уравновешивающих

Можно сказать, что мир мог быть устроен и по-другому. А данный вектор теперь носит обозначение: $\mathbf{v}_{\text{цбс}}$. И он является **производным** вектора скорости по криволинейной траектории.

Продолжим.

Из подобия треугольников OAB **и** BCD **следует**

$$\frac{|OA|}{|AB|}=\frac{|BC|}{|CD|}. \qquad (3.1)$$

Вряд ли и тут поспоришь с геометрией. Далее выводятся две формулы:

$$\frac{R}{v\cdot\Delta t}\approx\frac{v}{\Delta v} \qquad (3.2)$$

$$\Delta v=\frac{v^2\cdot\Delta t}{R} \qquad (3.3)$$

Надо отдать должное знаку ≈ в формуле 3.2, так как дуга окружности и хорда – не одно и тоже. Однако, одним сантиметром бумаги ниже ≈ уже исчезает! Я, конечно, читал о провалах в памяти и разорванном мышлении, но чтобы так…

На формуле **3.3** можно ещё неплохо оторваться. Так как мы имеем дело именно с дугой окружности, то рассчитаем, чему будет равно Δ**v** при различных значениях Δ**t**. Результат неутешительный. Возвращаемся к схемам с «**А**» по «**Ё**». Предположим, каждое положение вектора, обозначенного зелёным цветом, происходит с разницей в одну секунду. Что мы имеем? Поправлюсь, «не мы», а «вы».

А имеем то, что с «**А**» по «**Г**» значение Δ**v** будет каждый раз **различным**, и в частности - увеличивается. Тогда как, с «**Д**» по «**Ё**» значение Δ**v** будет каждый раз **различным**, и в частности

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

- уменьшается. Формула начинает рассыпаться, так результат вычислений зависит от времени (**Δt**). И её может спасти только одно.

Таким образом, промежуточные формулы **3.2** и **3.3** **нельзя** использовать как основу **для вывода других формул**. Я тут подумал, похоже, я первый, кто **постулирует невозможность использования промежуточных формульных преобразований**.

И теперь переходим к самому главному – апофеозу всего! Апофигиозу всего!

Поскольку

$$a=\frac{\Delta v}{\Delta t}, \qquad (3.4)$$

из выражений (3.3) и (3.4) получаем

$$a=\frac{v^2}{R}. \qquad (3.5)$$

Я рукоплещу стоя! Браво! Бис! [бурные аплодисменты][одобрительный свист в зале]
😂 😂 😂 😂 😂 😂 😂

Я не престаю удивляться этому чудовищному дикому недоразумению!

В результате преобразования из формулы:

$$\Delta v=\frac{v^2\cdot\cancel{\Delta t}}{R} \qquad (3.3)$$

сократилось (убралось) (**Δt**). Формула **3.3** больше **не имеет** параметра «**время**»! **Но какое это имеет отношение к ускорению???** Ускорение – это изменение скорости во времени. Ускорение – это прирост скорости (пройденный путь), поделённый на количество условных отрезков времени. В нашем случае времени в формуле **нет**. Точнее – нет разницы времени. Берётся скорость в произвольный момент времени. Если хотите – мгновенная скорость.

Просто убрав из формулы 3.3 время, мы приводим её к логически правильному виду, при котором Δv не должно быть ВООБЩЕ! (иначе, см. анализ «**А-Ё**»)

И ускорение здесь вообще ни при чём!

Δt просто вычёркивается из формулы 3.3 на основании логического заключения, **устраняющего неизбежные противоречия и ошибки**! **Без** всякого применения формулы **3.4**. Т.е. **совсем**.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

~~Поскольку~~

$$a = \frac{\Delta v}{\Delta t}, \qquad (3.4)$$

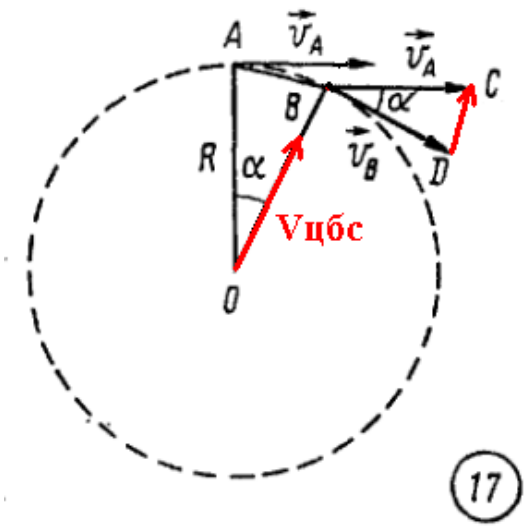
~~из выражений (3.3) и (3.4) получаем~~

$$a = \frac{v^2}{R}. \qquad (3.5)$$

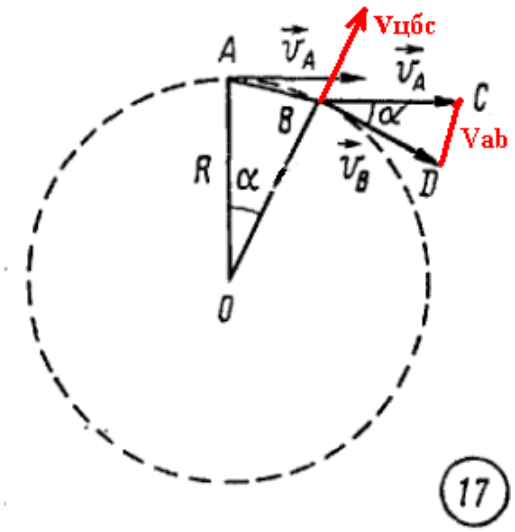
А итоговая формула записывается:

$$V_{цбс} = \frac{v^2}{R}$$

Соответственно, схема <**17**> должна выглядеть следующим образом:



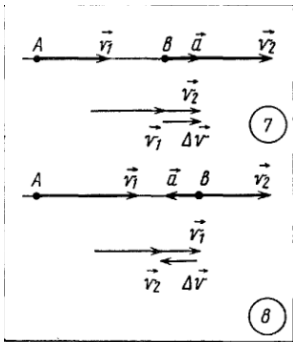
или правильнее



, где **Vцбс** – вектор и значение **центробежной** силы, **Vab** – характеристика выбранной кривизны окружности.

И всё же, данная тема была бы неполной, если бы мы не поддали хорошего пинка, точнее придали ускорение, вектору ускорения. Извиняюсь за каламбур. Какой такой пинок? Что это значит?

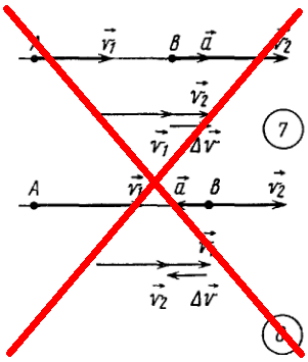
Установлено, что при равномерном криволинейном движении вектора ускорения **не существует**. Но ведь есть и другие типы движений. Как мы помним, Кабардин сообщает, куда оно будет в таких случаях направлено.



@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

При равноускоренном движении – в направлении вектора скорости, при равнозамедленном – в направлении противоположном от вектора скорости.

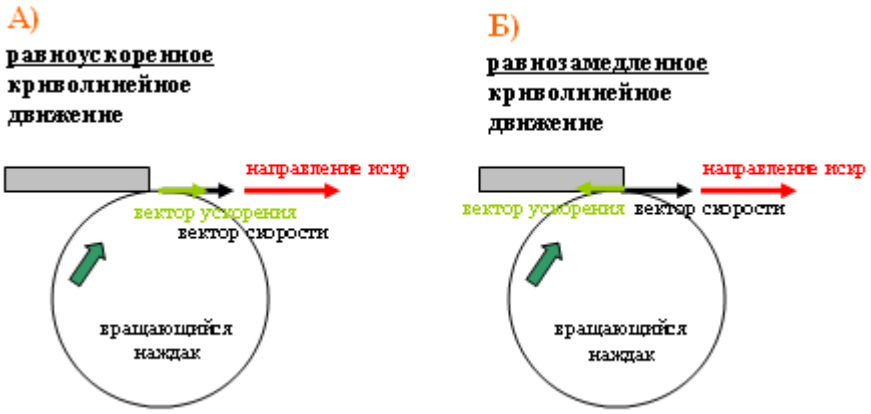
Преобразуем данную схему в удобочитаемый вид:



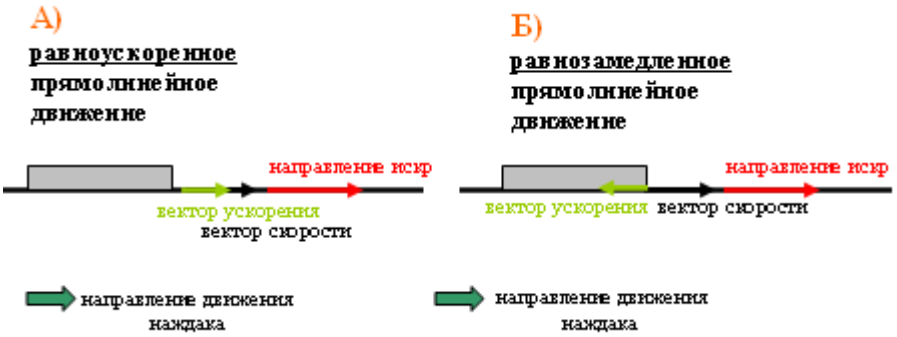
Мне нарисовать ещё одну красную линию, или и так хватает?

Проведём следующий простой эксперимент. На круглом наждаке затачивается металлический стержень. В первом случае, скорость вращения круга непрерывно увеличивается (**равноускоренное** движение), но не достигает момента постоянной скорости вращения. Во втором случае, скорость круга непрерывно уменьшается (**равнозамедленное** движение), но ещё не достигает остановки.

Вопрос: куда будут направлены искры?



Вариант с наждаком, имеющим вид ровной плоскости, движущейся прямолинейно:



И в А) и Б) случае, искры будут направлены **в направлении** вектора скорости. А почему должно быть по-другому? Напомню, что:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Ускорение – это скорость, разделённая на отрезки. Скорость – это отрезок пути, разделённый по количеству выбранных интервалов времени. Ускорение – это отрезок пути, разделённый на дополнительные отрезки. Количество таких отрезков равно количеству выбранных интервалов (отрезков) времени.

Ускорение по своим «свойствам» **не отличается** от скорости, следовательно:

ускорение не имеет самостоятельного вектора, так как полностью совпадает с вектором скорости.

Такое представление меняет всё. **Вся механика «построена» на мифическом и вездесущем действии ускорения**. Я ещё не начал рассматривать, но уже запахло палёной шкурой второго частного случая ньютона и грандиозным шухером. Ясно, что это будет другая физика. Точнее, другая интерпретация реальных физических процессов, которые нисколько не изменятся от того, как о них думать и что писать.

Что касается ускорения, то имеет значение **только** скалярное представление – числовое значение, характеризующее изменение скорости. Конечно, можно **символически** обозначать **процесс** ускорения или торможения. Но в теоретических схемах на первый план уже выйдут вектор скорости и вектор инерции.

Необходимо задать другой, гораздо более важный, вопрос: **почему искры не направлены по направлению центробежной силы?** (для криволинейного движения) На это есть объяснение, и его я затрону в теме «Инерция».

А как же товарищ Гофман в тюбетейке? Увы, совсем неутешительно. За рубкой палок и леса не замечает. Только щепки и летят. Бессмысленные щепки…

Подобьем итоги данной главы:

1) **использование перемещения приводит к ошибкам;**
2) **вектор ускорения всегда лежит на одной линии с вектором скорости;**
3) **при равномерном движении ускорения нет;**
4) **ускорение как вектор излишен. Его использование может только символически обозначать процесс ускорения или торможения;**
5) **в кинематике движения главную роль играет инерция. Инерция может «выглядеть» как центробежные силы.**

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Что могут понять бедные дети в школе, на уроке физики, если многие ничего не понимают и после института?

Как думаете, может ли ребёнок, за несколько часов, понять то, что наваляли кучами некоторые индивидуумы на протяжении месяцев и лет?
А если оно ещё и противоречит друг другу и самим себе?

На самом деле, **они всё понимают** и этот вывод нелицеприятен – **физика, которую нам преподносят – нелогична, противоречива и абсурдна**.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

МЕХАНИЧЕСКИЙ МАЯТНИК
МАЯТНИК ~~нЬЮТОНА~~

Прежде чем перейти к моделированию механических процессов, рассмотрим так называемый маятник ~~ньютона~~. К самому ньютону он не имеет ни малейшего отношения, но конструкция сразу заинтересовала ньютона. Видно, понравилось гонять шарики.

Аналогичная история произошла и с китайским волчком, который, с некоторых пор, стал называться волчком ~~томпсона~~. Последнему попала в руки детская китайская игрушка, насчитывающая историю как минимум в тысячу лет. На чаше весов Китай с многотысячелетней культурой и какой-то томпсон. Как думаете, что перевесит? Показателен и сам факт позднего попадания в Европу данного изобретения. Англичане, считая Китай собственной колонией, совершенно не интересовались этой уникальной культурой. Круг их интересов на протяжении **нескольких сотен лет** в Китае был мизерным – выращивание, распространение и продажа опия. Спаивание алкоголем. На этом, пожалуй, можно и поставить точку.

Раньше подобные нечистые на руки манипуляции легко сходили с рук, но кто бы мог подумать, что стремительное нарастание информатизации будет способно вытащить из чулана даже покрытые пылью скелеты? А информатизацию невозможно отменить. Информатизация была задумана с целью тотального контроля…

Но вернёмся к маятнику. Несмотря на свою простоту, это чрезвычайно важная механическая модель. А поэтому совершенно неудивительно, что его **нет**:

- ни в одном учебнике школьной физике;
- ни в одном учебнике для поступающих ВУЗы;
- ни в одном учебнике для ВУЗов.

Даже в таком самом лживом и недостоверном интернет ресурсе как Wikipedia для маятника «великого» ньютона с трудом выцедили всего пару скупых строк. Эксперименты с ним рассмотрены, в лучшем случае, в единственном варианте. Подобные моменты всегда должны настораживать, так как про «великих» неукоснительно рассказывают долго и взахлёб. А вот если этого не происходит – надо настойчиво искать сокрытое. Оставив лизоблюдство саймона преббла с его «колыбелью» и подобных ему, перейдём к конструкции.

На жёстком каркасе закреплено несколько металлических шаров, подвешенных на нитях. Шары могут свободно перемещаться в одной плоскости.

Механическая система предназначена для демонстрации преобразования энергии различных видов друг в друга: кинетической в потенциальную и наоборот. Непременно сообщается, что в отсутствии сил трения система могла бы функционировать вечно. Из чего следует, что адепты секты трения либо более влиятельны адептов других сект, либо более настырны, так как «какого чёрта сюда приплели это трение?».

Само же объяснение работы маятника преподносится, конечно, примитивно: происходит передача импульсов от одного тела к другому. Оказывается, вот как это происходит:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

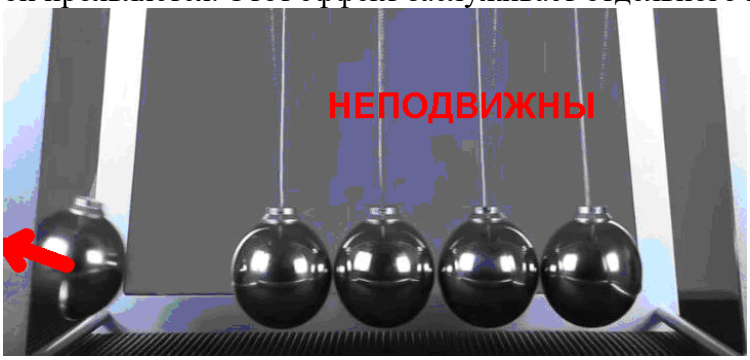
«первый шарик передаёт импульс второму шарику и останавливается. Второй шарик получает импульс потенциальной энергии от первого, но из-за невозможности преобразования потенциальной энергии в кинетическую импульс переходит от второго маятника далее — в третий, четвертый, пятый. Последний шарик не имеет перед собой объекта, которому мог бы передать свой импульс, поэтому свободно движется, поднимаясь на высоту, чуть меньшую той, с которой двигался первый шарик, затем возвращается — и всё повторяется в обратном направлении.»

Выслушав эти объяснения ни о чём, а также рассмотрев внешне простую конструкцию, разберём мятник в действии на нескольких примерах.

1) Соударение одного с четырьмя неподвижными:

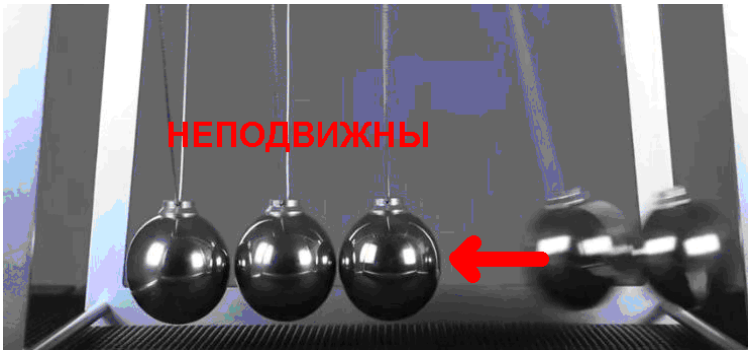
Результат:
Подвижный шар останавливается в месте соударения. Крайний слева шар приходит в движение с амплитудой равной исходному. Остальные шары остаются *неподвижными*.

Внимание: здесь и далее под *неподвижными* шарами будут приниматься шары, которые не приходят в движение с амплитудой равной амплитуде ударяющего шара. На самом деле, все без исключения шары, во всех опытах, приходят в движение. Чем меньше масса шаров, тем сильнее он проявляется. Этот эффект заслуживает отдельного изучения и объяснения.

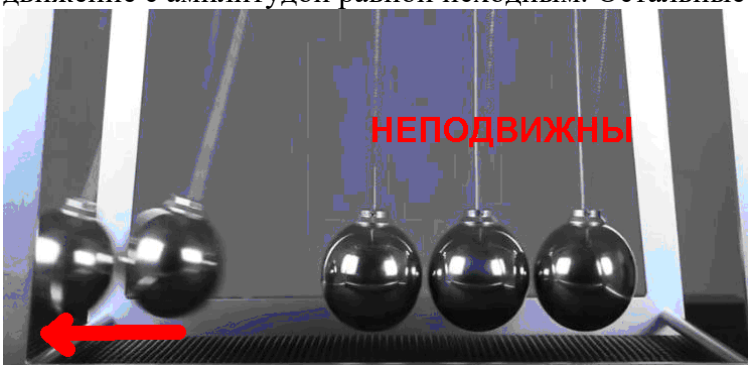


2) Соударение двух с тремя неподвижными:

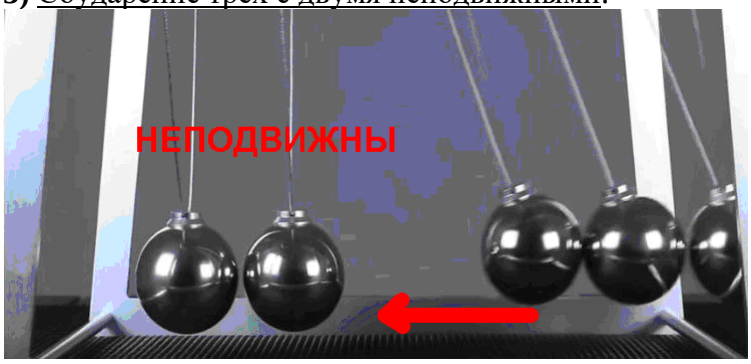
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Результат:
Оба подвижных шара останавливаются в месте соударения. Два крайних слева шара приходят в движение с амплитудой равной исходным. Остальные шары остаются *неподвижными*.



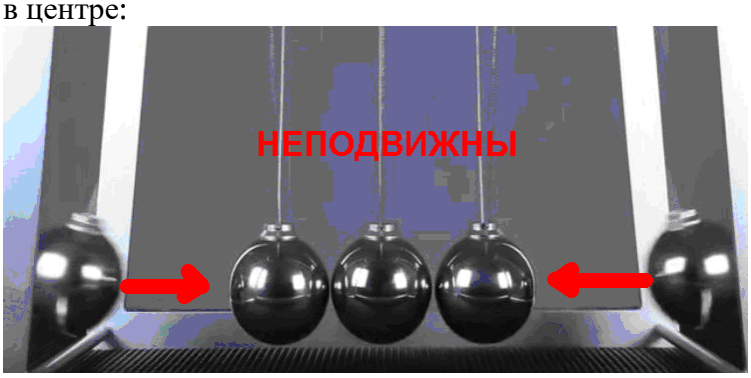
3) Соударение трёх с двумя неподвижными:



Результат:
Из трёх подвижных шаров два останавливаются в месте соударения. Два крайних слева шара и один подвижный приходят в движение с амплитудой равной исходным.

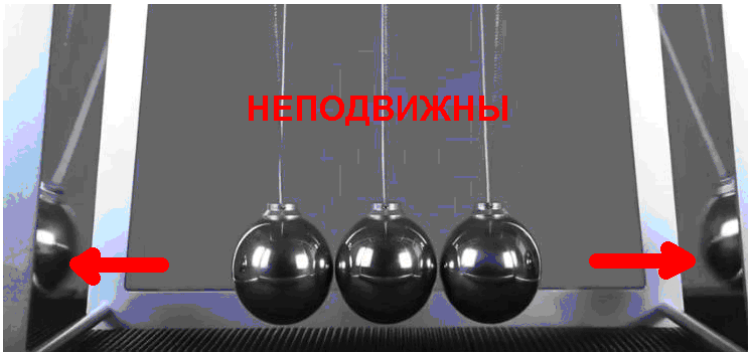
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

4) Соударение противоположных (по одному крайнему с каждой стороны) с тремя неподвижными в центре:



Результат: три центральных шара остаются неподвижными. Крайние шары (с каждой стороны) – синхронно **отскакивают** в противоположные стороны. Точно такое действие произойдёт и в том случае, если между соударяющимися шарами нет шаров-посредников.

В чём причина такого действия? Может быть, за счёт деформации металлических шаров? Но в опытах 1, 2 и 3 ударяющий шар **не** отскакивает назад при соударении.



Данный опыт неплохо подходит для критического анализа третьего частного случая ньютона (ТЧСн).

Оба шара имеют одинаковую массу и геометрические размеры, выполнены из одинакового материала, исходно отклонены на равное расстояние. Следовательно, соударение произойдёт с равными силами ($F_1=F_2$), но противоположными по направлению ($F_1= -F_2$). Вывод, который можно сделать из ТЧСн: $\mathbf{F_1+ -F_2 = 0}$. Формально, с точки зрения математики, их сумма также должна быть равна **0**. Всё это должно нам однозначно сообщать о полном взаимном погашении сил. Но, как видим, теория **не** выполняется.

Таким образом,

$$\mathbf{F_1= F_2, F_1+ -F_2 \neq 0}$$

Маятник ньютона противоречит самому ньютону! Такой парадокс требует, как минимум, какого-нибудь объяснения. По-видимому, он там же, где и упоминание о самом маятнике.

Какие бы процессы в данном случае не происходили на атомном и субатомных уровнях (достоверно не известно, выполняется ли он и там) – на макроуровне мы имеем **факт невыполнения ньютоновского утверждения**.

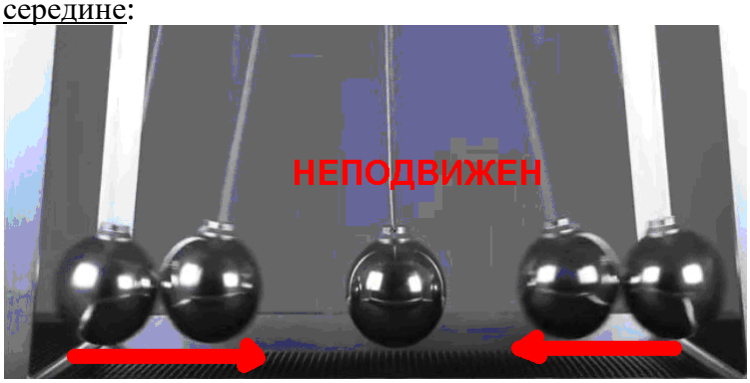
Второй важнейший вывод, который мы должны сделать. **Математическая абстракция, какой бы она верной и безупречной не была (с точки зрения математических правил и логики), может не соответствовать реальным физическим процессам**. Иными словами: **математика ≠ физика**. Математические модели не эквивалентны физическим процессам. Это разбивает вдребезги миф о математике, как об истине в высшей инстанции. Можно сказать также:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

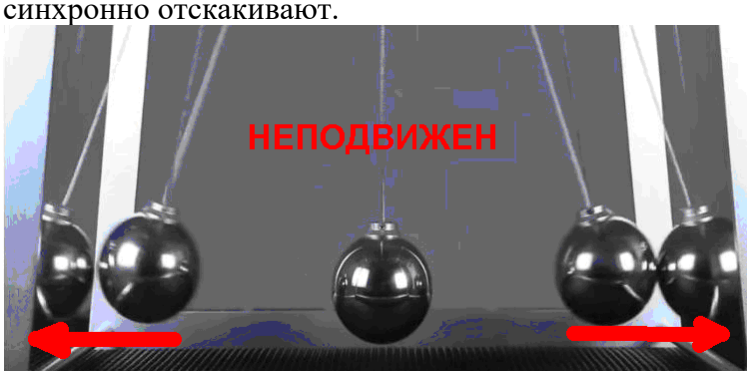
математические измышления могут ничего не сообщать исследователю о реальных физических процессах.

Ещё одну, но не последнюю, маленькую ложечку дёгтя в бочку с математикой. В самой математике изначально заложена неточность. Попробуйте поделить, например, 1 на 3. Где там конец вычислений? Можно себя тешить мыслью, что погрешность ничтожна и ею можно пренебречь. И тем не менее. Хоть на одну миллионную, но число всё же является неверным. Точнее, неточным.

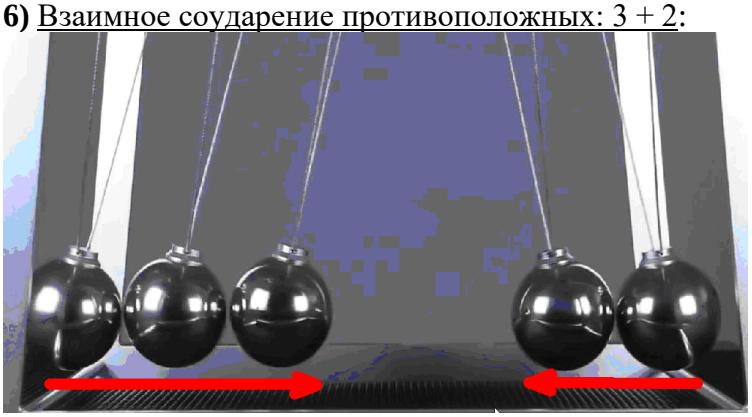
5) Соударение противоположных (по два крайних с каждой стороны) с одним неподвижным в середине:



Результат:
Один центральный шар остаётся по-прежнему неподвижным. Два крайних с каждой стороны – синхронно отскакивают.

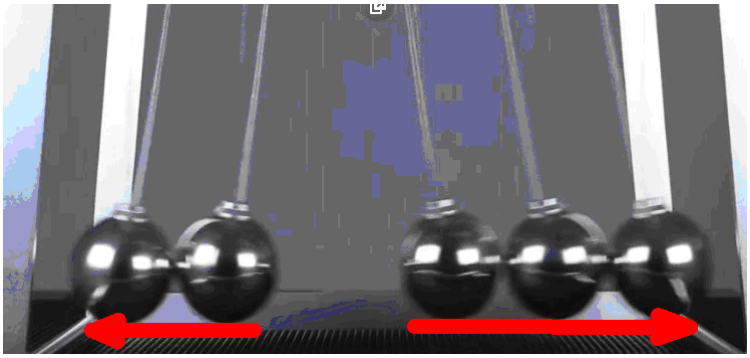


6) Взаимное соударение противоположных: 3 + 2:

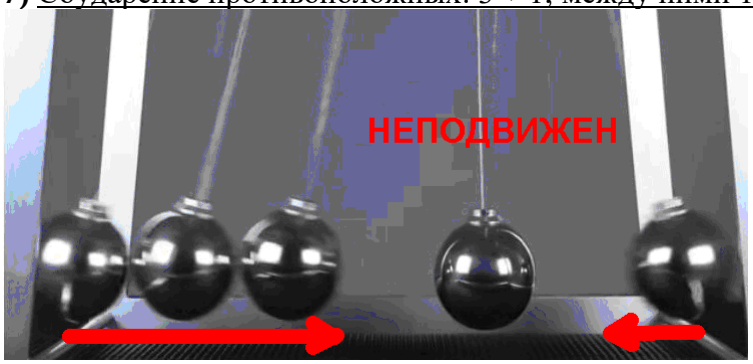


Результат:
Все шары находятся в движении. Неподвижных шаров нет. Средний шар поочерёдно переходит в левую или правую группу.

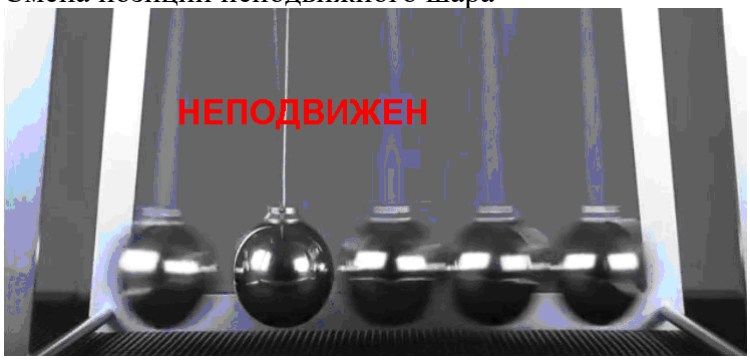
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



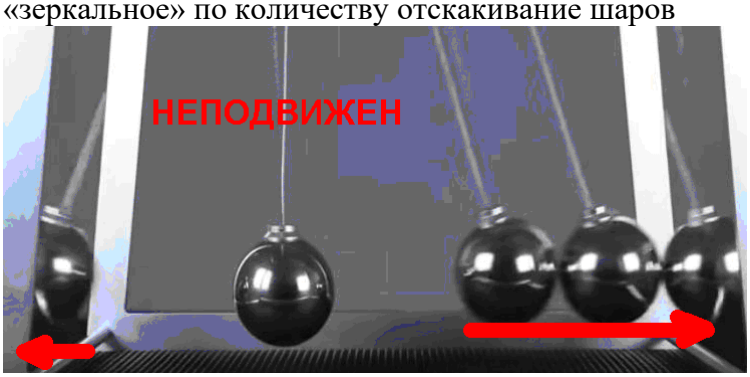
7) Соударение противоположных: 3 + 1; между ними 1 неподвижный:



Результат:
Смена позиции неподвижного шара



«зеркальное» по количеству отскакивание шаров



8) Соударение противоположных: 2 + 1, между ними 2 неподвижных шара:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Результат:
Смена позиции для одного из двух неподвижных шаров. «Зеркальное» по количеству отскакивание шаров.

8) Соударение противоположных: 1 + 1, между ними 2 неподвижных и удалённый центральный шар:

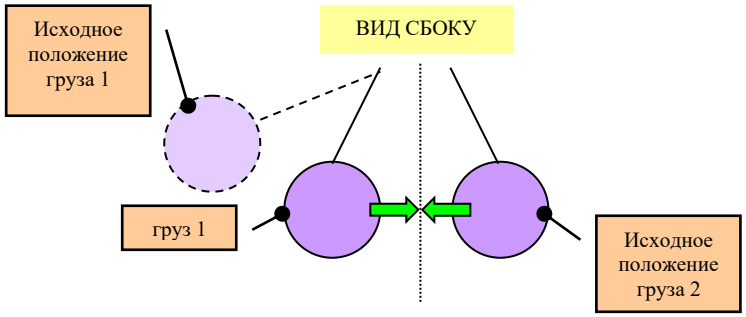
Результат:
Крайние шары после столкновения полностью останавливаются. Изначально неподвижные – движутся навстречу друг другу.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

После соударения, возвращаются в исходное положение и ударяют по крайним, которые отскакивают в исходное положение с прежней амплитудой.

9) Соударение противоположных: 1 + 1, имеющих разную скорость в момент соударения

Чтобы показать, насколько могут быть зыбкими логико-математические уравнения в поиске истины, рассмотрим ещё один пример маятника.



В исходном положении груз 1, расположенный слева, находится на большей высоте по сравнению с грузом 2, расположенном справа. Массы обоих грузов одинаковы. Падение грузов начинается не одномоментно. Вначале в движение приходит груз 1. По достижению зеркального положения с грузом 2, последний приходит в движение. На момент достижения крайней нижней точки (момента столкновения) грузы имеют разные скорости. В этот момент скорость груза1 больше скорости груза 2. Соответственно, импульс груза 1 на момент столкновения будет больше импульса груза 2. Что произойдёт дальше? Математика не даст ответа на этот вопрос, если исследователю не известно, как протекает этот физический процесс в реальности.

Например, это могло выглядеть так:

$$F_1 - F_2 = F_{1\ (\text{конечная})},\ F_{2\ (\text{конечная})} = 0$$

или так:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$
$$v_2 = m_1 v_1 / (m_1 + m_2)$$
$$v_1 = m_2 v_2 / (m_1 + m_2)$$

или так:

$$m_1 v_1 = m_2 v_2$$
$$v_2 = m_1 v_1 / m_2$$
$$v_1 = m_2 v_2 / m_1$$

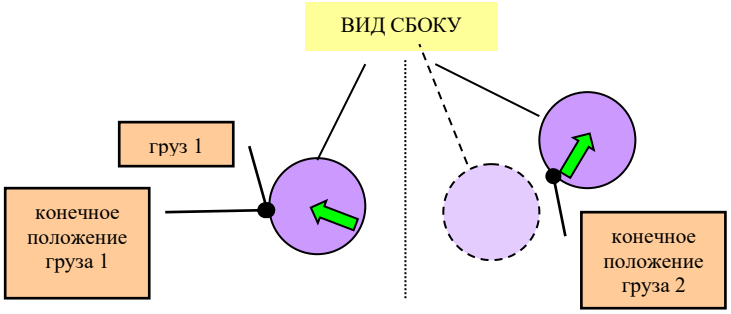
На самом деле:

$$\mathbf{F_1 \leftrightarrow F_2}$$

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

,где символ ↔ означает зеркальный обмен сил.

Груз 1 после соударения с грузом 2 начнёт своё движение влево, поднимаясь до исходного по высоте положения груза 2. Тогда как груз 2 начнёт своё движение вправо, поднимаясь до исходного по высоте положения груза 1. Что легко проверяется в эксперименте.



Несмотря на логичность и математическую безупречность вычислений, большинство преобразований, получаемых из уравнения вида «$m_1v_1 = m_2v_2$» – **неверны**!

Таким образом, мы имеем **неэквивалентность логико-математических вычислений и физических процессов, происходящих в реальности**. Мы ходим по кругу, потому что правильные законы механики ещё не сформулированы.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

ПРОСТОЕ ДИСКРЕТНОЕ БЕЗОПОРНОЕ ДВИЖЕНИЕ

Ландау – это даже не говно, это пол говна. Он считал, что думать способны только евреи, а остальные – животные. На работу брал только евреев…

Александр Павлович Будённый, автор более 150 патентов.

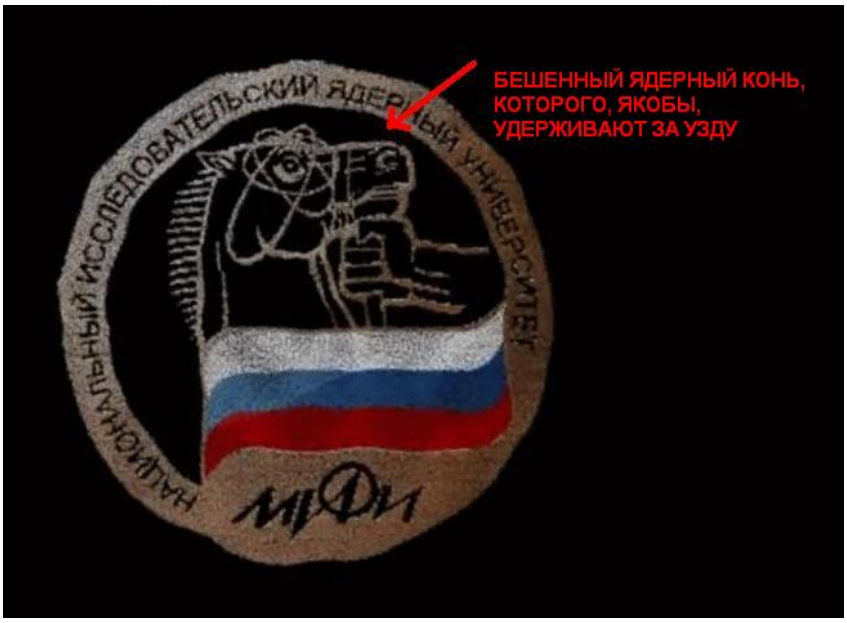
Механика безопорного движения никогда не описывалась с момента возникновения ньютоновских измышлений. И по настоящий момент времени этот процесс считается якобы невозможным. Но с чего-то надо начинать. Оставаясь в твёрдой убеждённости недееспособности указанной механики, сделаю попытку доказать возможность такого движения, опираясь и оставаясь исключительно в рамках трёх частных случаев ньютона, хотя большинство здравомыслящих людей считает это невозможным в принципе.

Выиграть у шулера по его правилам? Бывает и не такое.

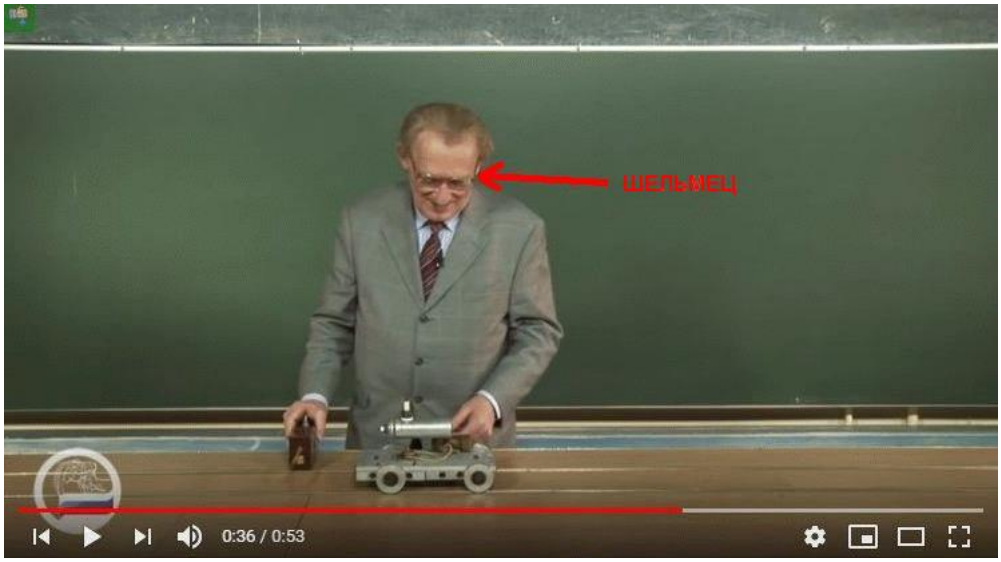
Исход возможен всего в двух вариантах:

1) устройство демонстрирует в *практическом* эксперименте безопорное движение – наносится сокрушительный удар по ньютоновской физике с пересмотром начала начал всей физики;
2) механика *теоретически* описана абсолютно верно с точки зрения вышеуказанного сэра, но на проверку оказывается неработоспособной - наносится сокрушительный удар по ньютоновской физике с пересмотром начала начал всей физики.

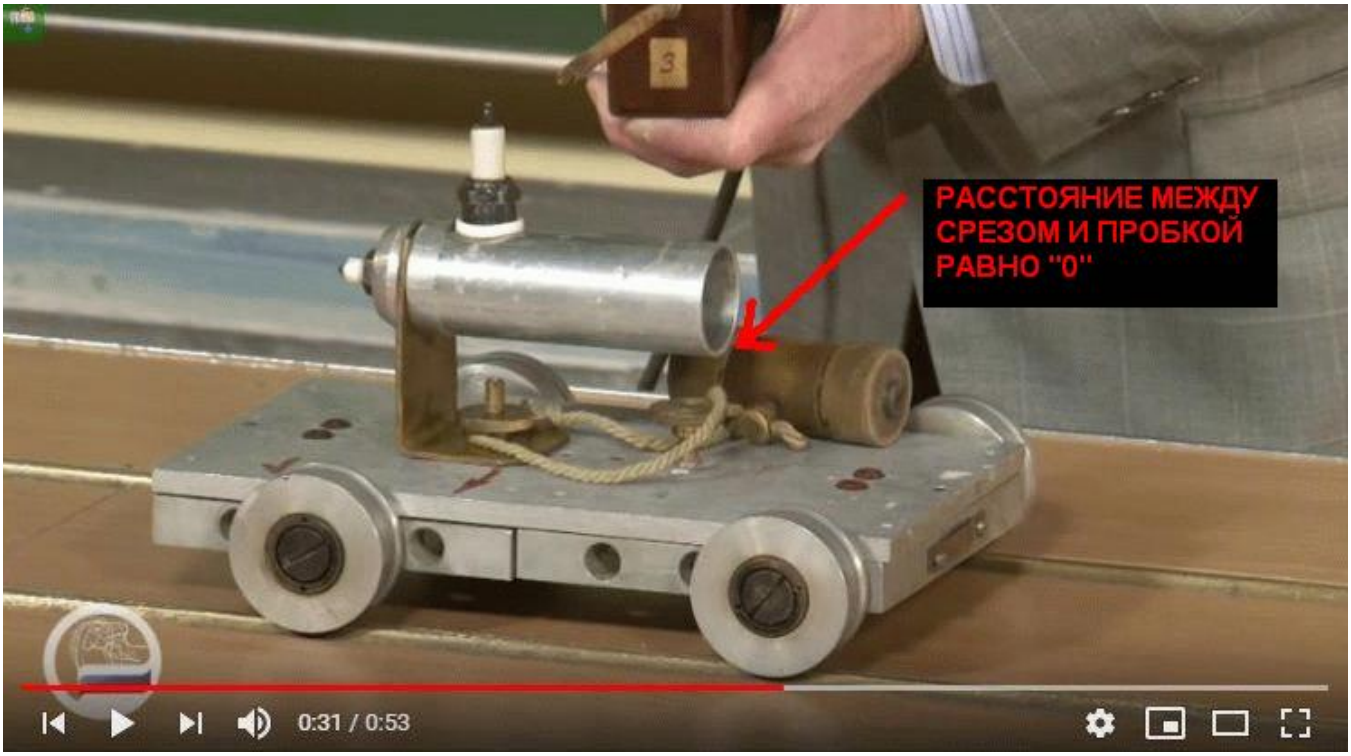
Для начала неплохо посмотреть, как проводят опыт (и обучают поколения Великих Физиков) по исследованию взаимных импульсов в МЯУ МИФИ. Весьма поучительно.



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



В чём проблема? А вот в этом:



К тому же, масса пробки ничтожна по отношению к массе тележки.

Остаётся надеяться на **Бога**, который пока ещё хранит этот **Мир**, иначе нам всем давно была бы крышка. Ибо, творят они сами того не ведая… Опять что-то знакомое.

Уже интереснее демонстрирует безопорное движение в космосе космонавт Тюрин М.В.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

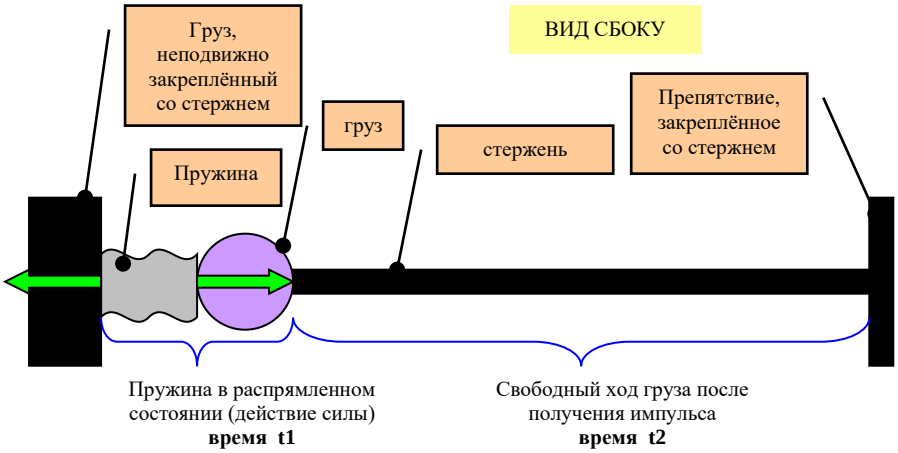
Ниже представлены различные варианты объяснений. Какое бы из них ни было верным или неверным вообще ни одно, практический опыт неумолимо показывает работоспособность устройств – **смещение в одну сторону оказывается <u>большим</u> смещения в другую сторону**. Пришло время разобраться с этим недоразумением.

1) **Разнесение импульсов во времени**.

Описание опыта:

На металлическом стержне, слева неподвижно закреплён груз. Также слева находится пружина, которая не закреплена, или может иметь точку крепления слева. Пружина в максимально разжатом состоянии меньше длины стержня. Конец стержня справа имеет препятствие, неподвижно с ним закреплённое. Груз справа от пружины может свободно перемещаться по стержню и крепления с пружиной не имеет. Масса <u>подвижного</u> груза равна <u>сумме</u> масс стержня, пружины, препятствия справа и неподвижно закреплённого груза слева, выполняющего функцию точного уравновешивания масс.

Схема устройства:



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Физика и ожидаемый результат:

После разжатия пружины грузы (неподвижный и подвижный) устремляются в противоположные стороны. По Ньютону они взаимодействуют друг с другом с равными силами, но направленными в противоположных направлениях. Таким образом, суммарный импульс системы равен 0.

Неподвижный груз (стержень) движется влево в течение времени t1 + t2 до момента соударения подвижного груза с препятствием справа. Одновременно, подвижный груз в течение времени t1 + t2 с такой же скоростью движется вправо. Оба тела с одинаковой скоростью и временем равноудаляются друг от друга.

Очевидно, что оба груза не находятся на одном месте, а сдвигаются влево и вправо от условного центра – исходного положения. Расстояние, пройденное неподвижным грузом (стержнем) влево, равно расстоянию, пройденному подвижным грузом вправо.

После соударения подвижного груза с препятствием справа, неподвижный груз (стержень) получает импульс равный по силе, но противоположный по направлению. Слово «равный» подразумевает, что движению обоих тел ничего не мешает. Не возникает сил трения или других сил, неравномерно тормозящих оба тела. Либо импульсы обоих тел пропорционально и одинаково уменьшаются в результате воздействия каких-то сил, и к моменту соударения подвижного груза с препятствием, меньше исходных значений, но по-прежнему равны. Считаем также, что упругое взаимодействие при столкновении отсутствует.

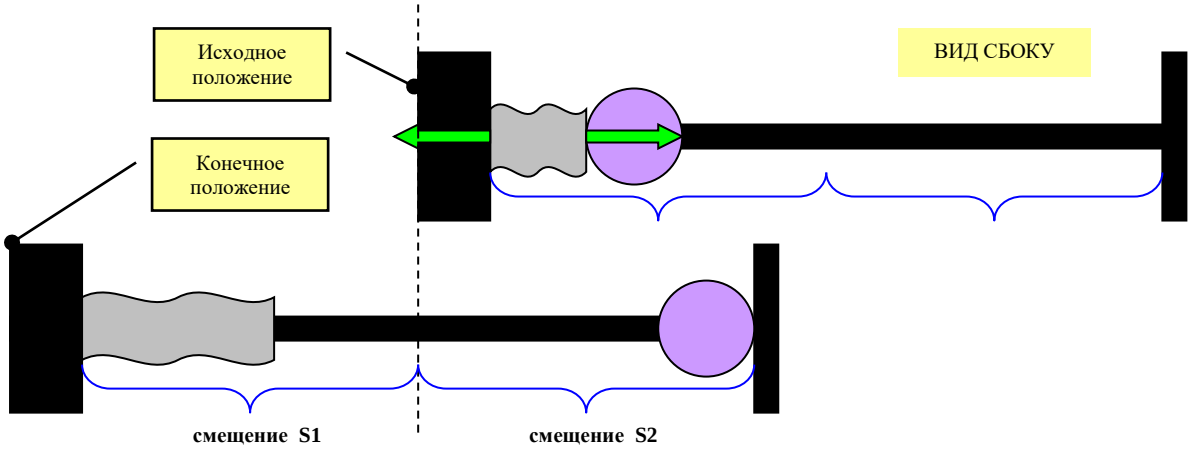
Согласно третьему частному случаю (ТЧСн), а также логике и «безупречной» математике, движение стержня и подвижного груза в данном случае, якобы, взаимно прекращается (импульсы гасятся). Но как мы уже знаем, в действительности после соударения произойдёт взаимное обратное движение, циклы которого будут продолжаться **бесконечно** до тех пор, пока:

- внешние силы не прекратят движение частей устройства;
- внутренние силы устройства не прекратят взаимное движение его частей.

В то же время, если в момент соударения подвижного груза с препятствием справа, произойдёт фиксация (сцепление данных частей), то движение системы прекратится.

$$m_1v_1 = -m_2v_2$$

В итоге оба груза прошли одинаковые расстояния и остановились. **Левый край неподвижного груза (стержень) сместился влево от исходной точки на расстояние S1**.



Смещение S1 равно смещению S2 и равно половине длины стержня. При других соотношениях масс смещение, будет иным.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Время (расстояние) между импульсами определяет расстояние конечного смещения всей системы тел. Потери масс не происходит.

Однако, говорить о безопорном движении можно только тогда, когда **завершается полный цикл движения**, а именно возврат грузов в исходное положение.

Предположим, что есть некий двигатель, закреплённый на неподвижном грузе, который с помощью троса притягивает подвижный груз в исходное положение. Неподвижный груз (стержень) притягивает к себе подвижный. Одновременно, подвижный груз с такой же силой воздействует на неподвижный.

Так как обе части системы имеют одинаковые массы, то их обратное смещение будет происходить синхронно и на одинаковое расстояние, пока устройство не займёт **точно исходное положение**! Для того, чтобы безопорное движение произошло необходимо найти другой способ возврата в исходное положение без потери полученного смещения.

В следующем примере будет показано, как это можно осуществить.

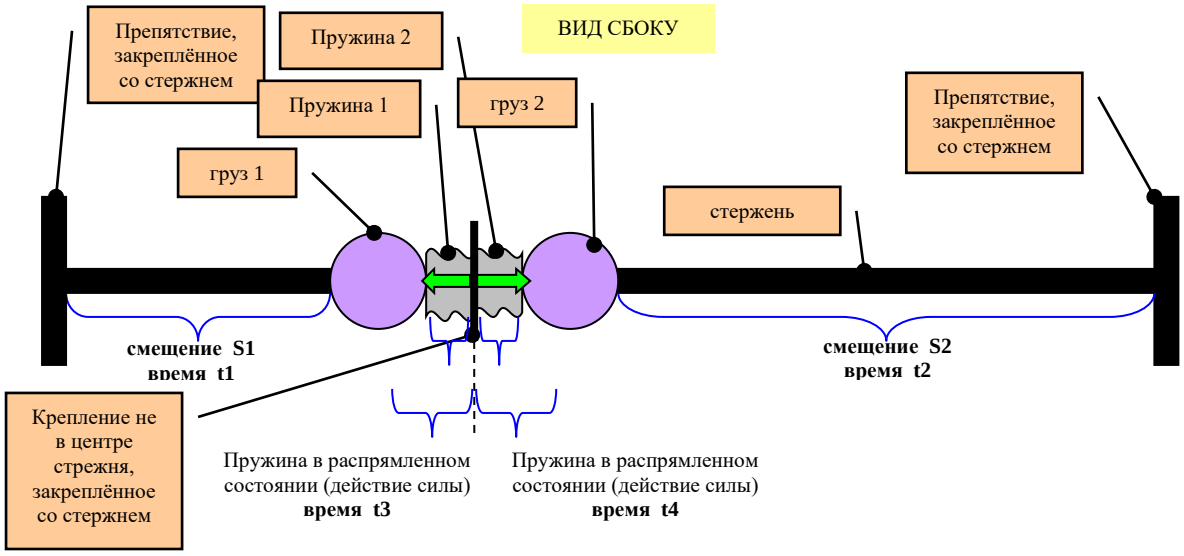
2) **Равные импульсы в противоположных направлениях с различной длиной хода**.

Описание опыта:

На металлическом стержне, с обеих сторон, неподвижно закреплены препятствия, выполненные из одинакового материала с одинаковыми рассеивающими энергию свойствами. На неравном расстоянии от левого крепления неподвижно со стержнем закреплено «центральное» крепление. С обеих его сторон закреплены пружины с равными силами. Пружина слева имеет силу действия равную силе пружины, расположенной справа. С обеих сторон от пружин располагаются грузы, способные свободно перемещаться по стержню до столкновения с препятствиями на противоположных концах стержня. Масса грузов и их геометрические формы равны. В исходном состоянии обе пружины сжаты.

После разжатия, пружины начинают воздействовать на прилегающие грузы с равными силами. Импульс груза слева ($m*v_1$) равен импульсу груза справа ($m*v_2$). После чего грузы устремляются в противоположных направлениях, проходя расстояния S_1 и S_2 соответственно. При данных условиях грузы достигают препятствий с обеих сторон стержня неодновременно. После столкновения грузов с препятствиями стержень получает результирующий импульс, вызывающий его смещение в одну из сторон.

Схема устройства:



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Физика и ожидаемый результат:

После одновременного разжатия пружин, оба подвижных груза одновременно устремляются в противоположные стороны. По ньютону они взаимодействуют с центральным креплением с равными силами.

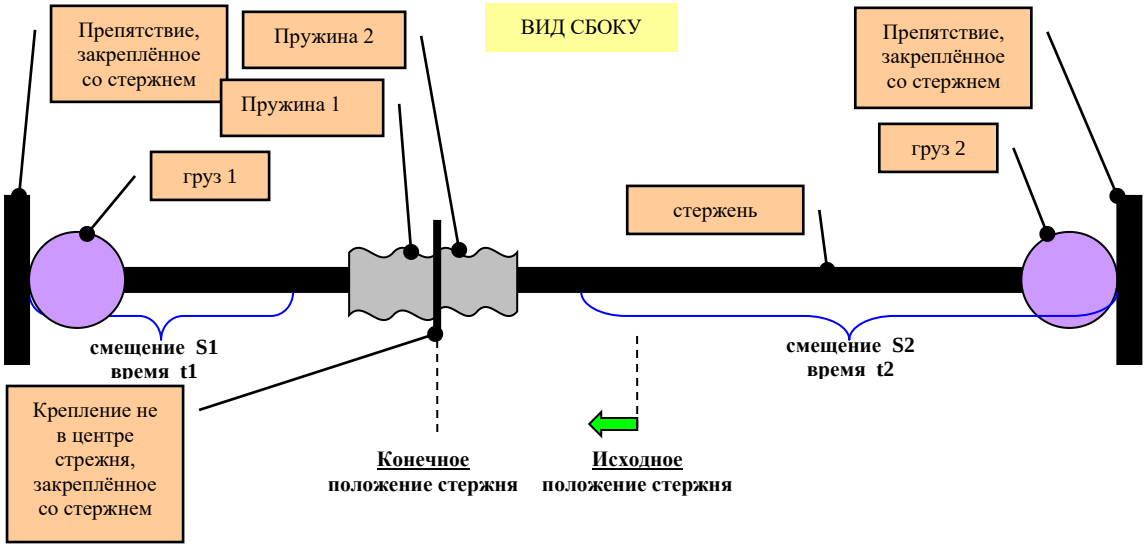
Пусть пружина слева имеет силу в сжатом состоянии равную **1** у.е. С этой силой она воздействует на груз, расположенный слева. Сила пружины, расположенной справа, также имеет силу, равную **1** у.е. С этой силой она воздействует на груз, расположенный справа.

Одновременно, груз слева воздействует на центральное крепление с силой, равной **-1** у.е. Соответственно, груз справа воздействует на центральное крепление с силой, равной **-1** у.е. Так как центральное крепление конструктивно является частью стержня, то стержень получает результирующий импульс, равный **0** у.е. (-1 у.е.+ 1 у.е.= 0у.е.) и не изменяет своего положения с началом движения грузов.

Учитывая разные по продолжительности пути, по которым перемещаются равные грузы, приведённые в движение одинаковыми силами, последние неодновременно достигают препятствий с обеих сторон. Груз, смещающийся влево, достигает препятствия раньше, чем груз справа и сообщает импульс стержню с силой, равной **1** у.е. С этого момента стержень начинает смещаться влево, а груз 2 сближается с препятствием справа уже с большей скоростью.

Движение стержня продолжается до тех пор, пока груз 2 не достигнет препятствия справа и сообщит импульс стержню с силой, равной **1** у.е. Результирующий импульс *якобы* равен **0** у.е. (-1 у.е.+ 1 у.е.= 0у.е.), но как мы уже знаем – это не так. Для того, чтобы прекратить дальнейшие колебания, груз1 и 2 необходимо закрепить на стержне.

За указанное время стержень смещается влево от исходного положения, а грузы занимают следующее положение:



Продемонстрировав, таким образом, уплощённое классическое ньютоновское мышление, содержащее массу неточностей и ошибок, произведём более детальные расчёты и выясним, на какое расстояние сместится стержень. Для этого введём следующие данные.

Физические параметры:

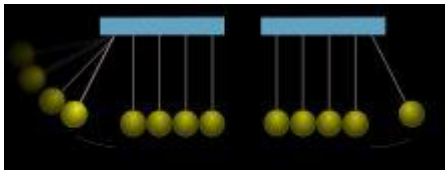
Скорость груза 1 при начальном импульсе = 1 см/с, скорость груза 2 при начальном импульсе = 1 см/с, смещение s1 = 4 см, смещение s2 = 8 см. Масса груза 1 равна 1 кг, масса груза 2 равна 1 кг, масса стержня и других вспомогательных частей и устройств равна 1 кг. Пренебрегаем трением и прочими потерями (движение грузов может осуществляться без направляющего стержня). Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

собой согласно ньютоновским представлениям. В ходе опыта будут добавляться специальные условия.

Учитывая одновременность и равность действия сил со стороны обоих равных грузов, в начальный период времени смещение стержня в какую-либо из сторон не происходит. Масса стержня при этом не играет никакой роли.

Груз 1 достигает препятствия слева через 4 см : 1 см/с = 4 сек. Делаем важное допущение, что в момент столкновения груз 1 фиксируется с препятствием слева (стержнем). В противном случае груз 1 остановится на месте столкновения, а стержень начнёт движение. Как следствие, изменится всё: скорость движение стержня, пройденный им путь, и самое главное – конечное положение груза 1. Вспомним поведение маятника ньютона. По неподвижному шару ударяет другой шар. Вследствие этого, неподвижный шар приходит в движение, а ударивший останавливается.



Точно такой же эффект можно наблюдать при соударении бильярдных шаров.

С момента столкновения стержень начинает свое движение влево. Напомню, что массы груза и стержня одинаковы и равны 1 кг. С левым креплением стержня сталкивается подвижный груз 1 и оба они соединяются. Так начнётся ли в этом случае движение стержня влево?

Представим, что по неподвижному пластилиновому шару выстелили точно таким же пластилиновым шаром с такой же массой. Обе части слиплись. В момент соударения сдвинутся они с места? Очевидно, что да. Но что изменится в данном случае? Изменится скорость нового тела удвоенной массы. В нашем случае стержень, теперь имеющий массу **2** кг, начнёт движение влево со скоростью **0,5** см/с.

$m_1v_{1\ (груз\ 1)} = m_2v_{2\ (груз1+стержень)}$
1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = 2 кг * X см/с
X = 1 : 2 = 0,5 см/с

Груз 2 в момент соударения груза 1 также прошел 4 см и осталось пройти ещё 4 см. Однако, из-за начавшегося навстречу движения стержня, он достигнет препятствия справа не через 4 сек., а раньше.

Рассчитаем время до столкновения груза 2 с препятствием справа. Скорость сближения груза 2 с препятствием: 1 см/с + 0,5 см/с = 1,5 см/с. Время, через которое тела встретятся: 4 см : 1,5 см/с = 2,6666 сек. Сделаем важное допущение: груз 2 фиксируется со стержнем в момент соударения с препятствием справа. После чего, движение стержня прекратится. Прекратится ли?

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

m_1v_1 (стержень + груз 1) = $-m_2v_2$ (груз 2)
2 кг * 0,5 см/с = 1(импульс) = 1 кг * 1 см/с

Напомню, что в процессе эксперимента были введены два важных условия: фиксация груза 1 и груза 2 со стержнем в нужные моменты времени, без чего поведение механической системы было бы совершенно иным.

Таким образом, стержень смещался влево в течение **2,6** сек. со скоростью **0,5** см/с и пройдя за это время расстояние 2,6 сек * 0,5 см/с = **1,3** см. Запомним эти значения.

Обратный ход грузов

Теперь необходимо вернуть грузы в исходное положение и посмотреть, как изменит своё положение стержень. Но сначала сделаем одно допущение. Если быть точным, его надо было сделать в самом начале опыта, а именно – убрать пружины. Действительно, для того, чтобы привести грузы в движение вовсе не обязательно иметь пружины. Это может быть, например, магнитное отталкивание и т.п. Во-вторых, пружины нам были нужны, чтобы создать представление о начальном импульсе, после которого грузы продолжали бы своё движение по инерции с установившейся скоростью. В-третьих, расчёт пружин вовсе не такой простой, как может показаться поначалу.

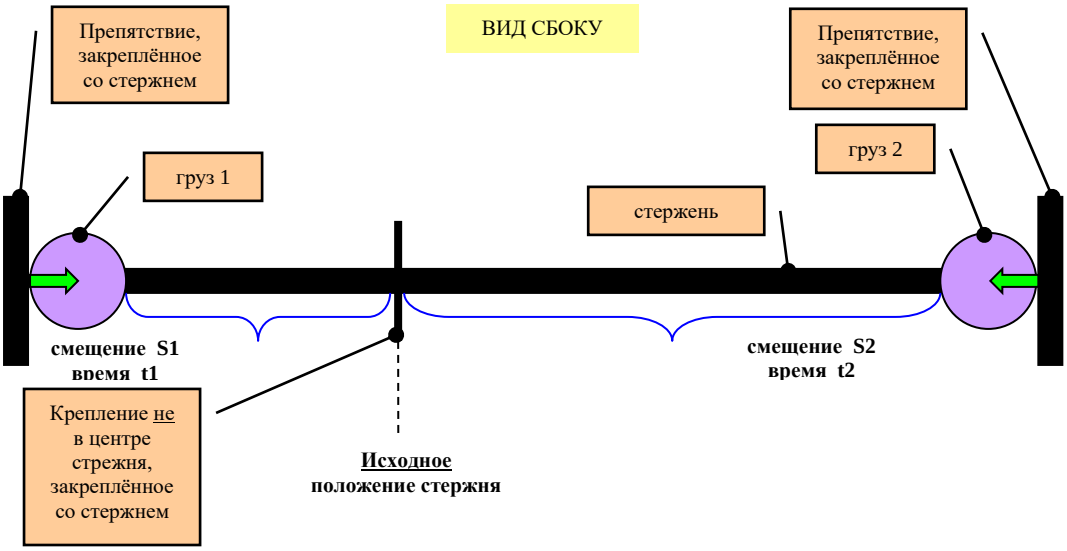
способ А:

На грузы со сторон препятствий воздействуют равные кратковременные импульсы, после чего грузы продолжают своё движение по инерции друг к другу.

Физические параметры:

Скорость груза 1 при начальном импульсе = 1 см/с, скорость груза 2 при начальном импульсе = 1 см/с, смещение s1 = 4 см, смещение s2 = 8 см. Масса груза 1 равна 1 кг, масса груза 2 равна 1 кг, масса стержня и других вспомогательных частей и устройств равна 1 кг. Пренебрегаем трением и прочими потерями (движение грузов может осуществляться без направляющего стержня). Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между собой согласно ньютоновским представлениям. Дополнительные условия будут приведены ниже в тексте.

Исходное положение:



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Силы, воздействующие на оба груза со стороны опор, равны. Соответственно, силы на опоры со стороны грузов также одинаковы. Так как воздействие начинается одновременно, стержень не изменяет своего начального положения.

Груз 1 слева достигает центрального крепления через 4 см : 1 см/с = 4 сек. За это время, груз 2 проходит за такое же время такое же расстояние: 1 см/с * 4 сек = 4 см, и остаётся преодолеть еще 4 см до столкновения с центральным креплением.

Делаем важное допущение, что в момент столкновения груз 1 фиксируется с центральным креплением (стержнем).

После столкновения груза 1 с центральным креплением, стержень массой 1 кг с закреплённым на нём грузом 1, имеющем массу 1 кг, начнёт движение вправо. Рассчитаем его скорость:

$m_1v_{1\ (\text{груз } 1)} = m_2v_{2\ (\text{стержень + груз } 1)}$
1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = 2 кг * X см/с
X = 1 : 2 = 0,5 см/с

Таким образом, скорость движения стержня составит **0,5** см/с, с направлением движения вправо.

Учитывая начавшееся движение стержня, груз 2 достигнет центрального крепления не через 4 сек., а раньше.

Рассчитаем время до столкновения груза 2 с центральным креплением. Скорость сближения груза 2 и препятствием: 1 см/с + 0,5 см/с = **1,5 см/с**. Время, через которое тела встретятся: 4 см : 1,5 см/с = **2,6666 сек**. Делаем допущение о фиксации груза 2 с центральным креплением в момент столкновения. После чего, движение стержня прекратится.

$m_1v_{1\ (\text{стержень + груз } 1)} = -m_2v_{2\ (\text{груз } 2)}$
2 кг * 0,5 см/с = 1(импульс) = 1 кг * 1 см/с = 1

Таким образом, стержень смещался вправо в течение **2,6** сек. со скоростью **0,5** см/с и пройдя за это время расстояние 2,6 сек * 0,5 см/с = **1,3** см. Сравнивая эти значения со значениями, полученными во время прямого хода убеждаемся в их **идентичности**. А это значит, что **стержень занял точно исходное положение**.

способ Б:

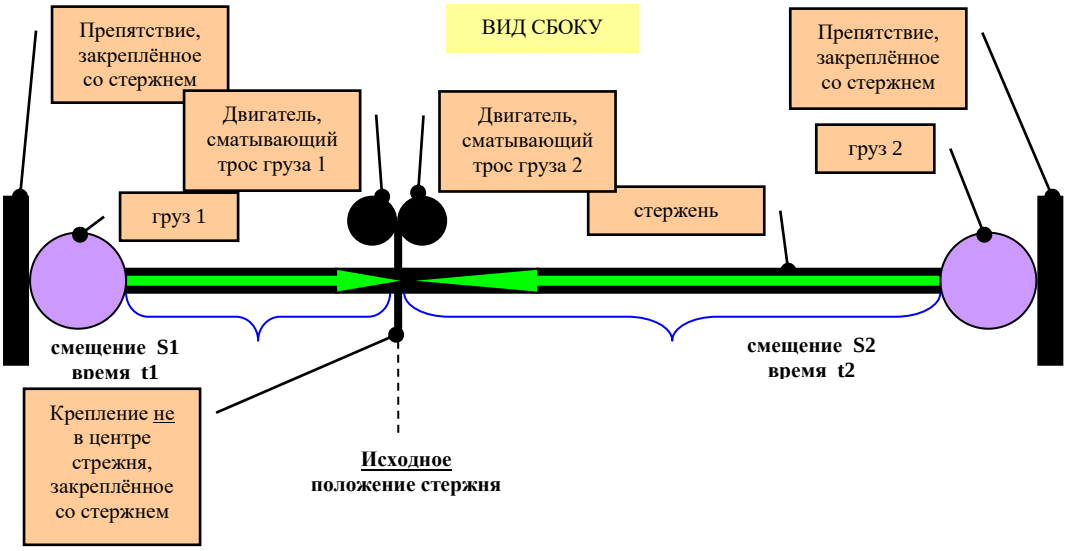
Грузы равномерно и непрерывно притягиваются с помощью тросов к центральному креплению.

Физические параметры:

Прежние (см. способ А).

Схема устройства и исходное положение:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Силы, с которой притягиваются оба груза к центральному креплению, равны. Соответственно, с такой же силой центральное крепление притягивается к каждому из грузов. Стержень не изменяет своего начального положения. Действие силы происходит непрерывно и равномерно до момента соприкосновения груза с центральным креплением.

Груз 1 слева достигает центрального крепления через 4 сек (4 см : 1 см/с). За это время, груз 2 проходит за такое же время такое же расстояние: 4 см (1 см/с * 4 сек) и остаётся сместиться еще на 4 см до соприкосновения с центральным креплением.

Делаем важное допущение, что в момент соприкосновения, груз 1 фиксируется с центральным креплением (стержнем).

До соприкосновения груза 1 с центральным креплением, стержень не изменяет своего положения.

С момента достижения груза 1 своего конечного положения, груз 2 массой 1 кг, начнёт притягивать к себе стержень и груз 1, имеющие общую массу 2 кг. Соответственно, стержень массой 2 кг, притягивает к себе груз 2 массой 1 кг. До момента соприкосновения, груз 2 проходит расстояние в **2** раза большее, чем стержень, с закреплённым на нём грузом 1.

Таким образом, стержень смещается вправо, пройдя за это время расстояние 4 см : 3 = **1,3** см. Сравним это значение со значением, полученным во время прямого хода и убеждаемся в их **идентичности**. А это значит, что **стержень занял точно исходное положение**.

Получается, что каким бы способом мы не возвращали грузы в исходное положение, стержень занимает строго исходное положение. Выхода нет?

Итак, мы располагаем следующим фактом: имеются устройства, в результате прямого хода которых изменяется конечное положение, отличное от исходного. Остаётся либо найти нужный способ возврата грузов, без равнозначного обратного изменения положения, либо… **перевернуть устройство на 180°**. Последним мы сейчас и займёмся.

Добавим в рассмотренное выше устройство небольшую деталь.

Описание опыта:

Металлический стержень неподвижно закреплён с изогнутым стержнем, имеющим вид правильной окружности, и составляет вместе единую конструкцию. Сам стержень пересекает окружность точно через центр. На стержне, на неравном расстоянии от середины, неподвижно закреплено «центральное» крепление. С обеих его сторон находятся грузы одинаковой массы, способные свободно перемещаться по стержню до столкновения с препятствиями на противоположных концах стержня. Масса грузов и их геометрические формы равны. На оба груза

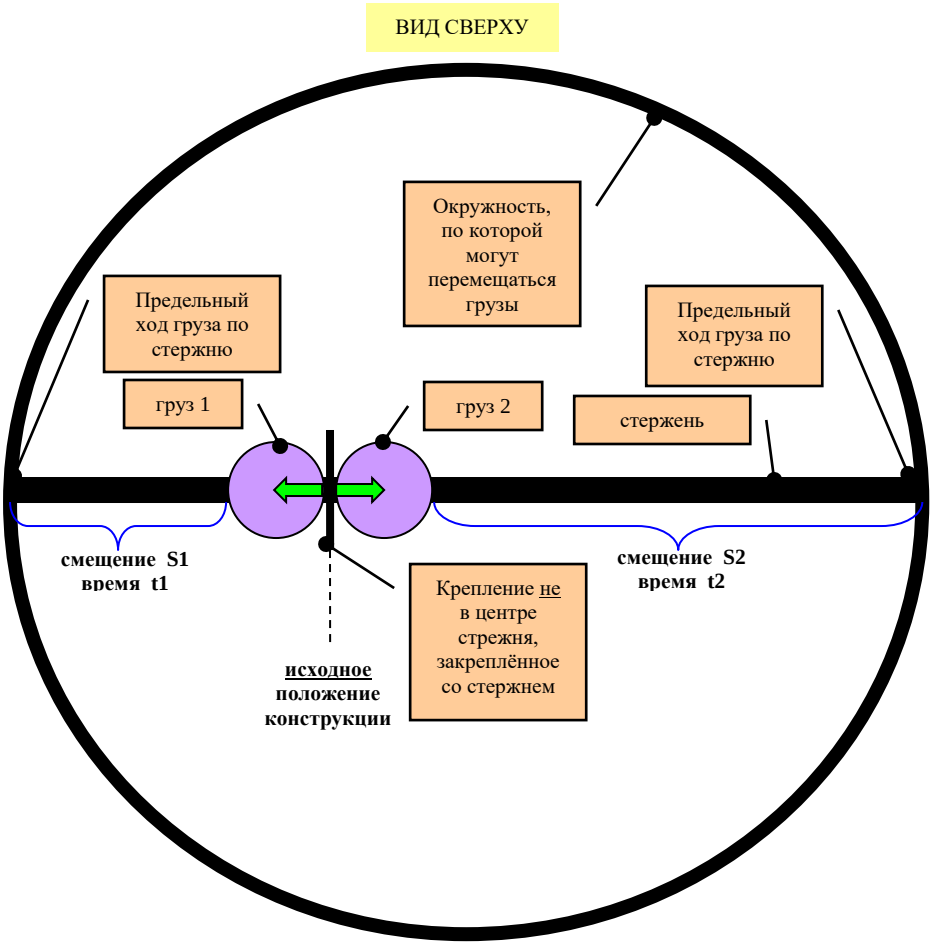
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

со стороны центрального крепления могут воздействовать одинаковые силы. Точно такие же силы прилагаются к грузам и на концах стержня. Условия движения грузов по прямому стержню и их возврат полностью соответствует вышесказанному.

Физические параметры:

Скорость груза 1 при начальном импульсе = 1 см/с, скорость груза 2 при начальном импульсе = 1 см/с, смещение s1 = 4 см, смещение s2 = 8 см. Масса частей устройства в настоящей модификации изменится. Для груза 1 равна **1** кг, масса груза 2 равна **1** кг, масса стержня, изогнутого стержня (круга) и других вспомогательных частей и устройств равна **2** кг. Пренебрегаем трением и прочими потерями. Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между собой согласно ньютоновским представлениям. Дополнительные условия будут вводиться ниже по тексту.

Схема устройства:



После воздействия силы, имеющей вид кратковременного импульса, груз 1 достигает препятствия слева (переход стержня в кольцо) через 4 сек (4 см : 1 см/с). Делаем важное допущение, что в этот момент груз 1 фиксируется с препятствием слева (стержнем), так как в противном случае груз 1 остановится на месте столкновения, а стержень начнёт движение.

С момента столкновения стержень-кольцо начинает свое движение влево. Напомню, что массы груза и стержня-кольца различны. Рассчитаем скорость данного смещения.

m_1v_1 (груз 1) = m_2v_2 (стержень-кольцо + груз 1)

1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = (2 кг + 1 кг) * X см/с

X = 1 : 3 = 0,3333 см/с

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

В нашем случае стержень-кольцо, теперь имеющее массу **3** кг, начнёт движение влево со скоростью **0,3** см/с.

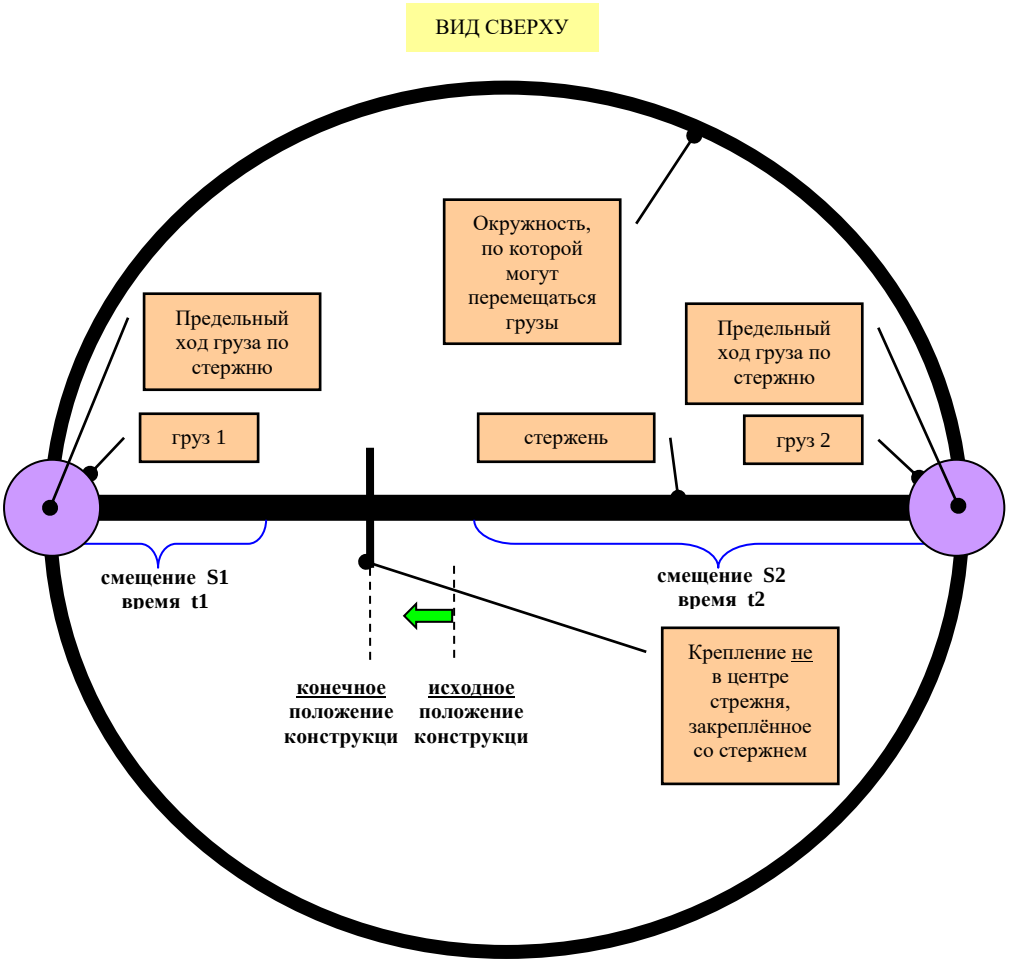
Груз 2 в момент соударения груза 1 также сместился на 4 см и осталось преодолеть ещё 4 см. Однако, из-за начавшегося навстречу движения стержня, он достигнет препятствия справа не через 4 сек., а раньше.

Рассчитаем время до столкновения груза 2 с препятствием справа. Скорость сближения груза 2 и препятствием: 1 см/с + 0,3 см/с = **1,3 см/с**. Время, через которое тела встретятся: 4 см : 1,3 см/с = **3,0769 сек**. Делаем допущение о фиксации груза 2 со стержнем в момент столкновения. После чего, движение стержня прекратится.

m_1v_1 (стержень-кольцо + груз 1) = $-m_2v_2$ (груз 2)
3 кг * 0,3 см/с = 0.9 ≈ 1(импульс) = 1 кг * 1 см/с = 1 (импульс)

Таким образом, стержень смещался влево в течение **3,1** сек. со скоростью **0,3** см/с и пройдя за это время расстояние 3,1 сек * 0,3 см/с = **0,9** см. Запомним эти значения. Также, пусть нас не смущает это маленькое значение. Исходные параметры можно подобрать таким образом, что смещение будет уже значительным. В данном случае мы имеем факт смещения влево стержня-кольца.

Положение грузов на конструкции примет следующий вид:



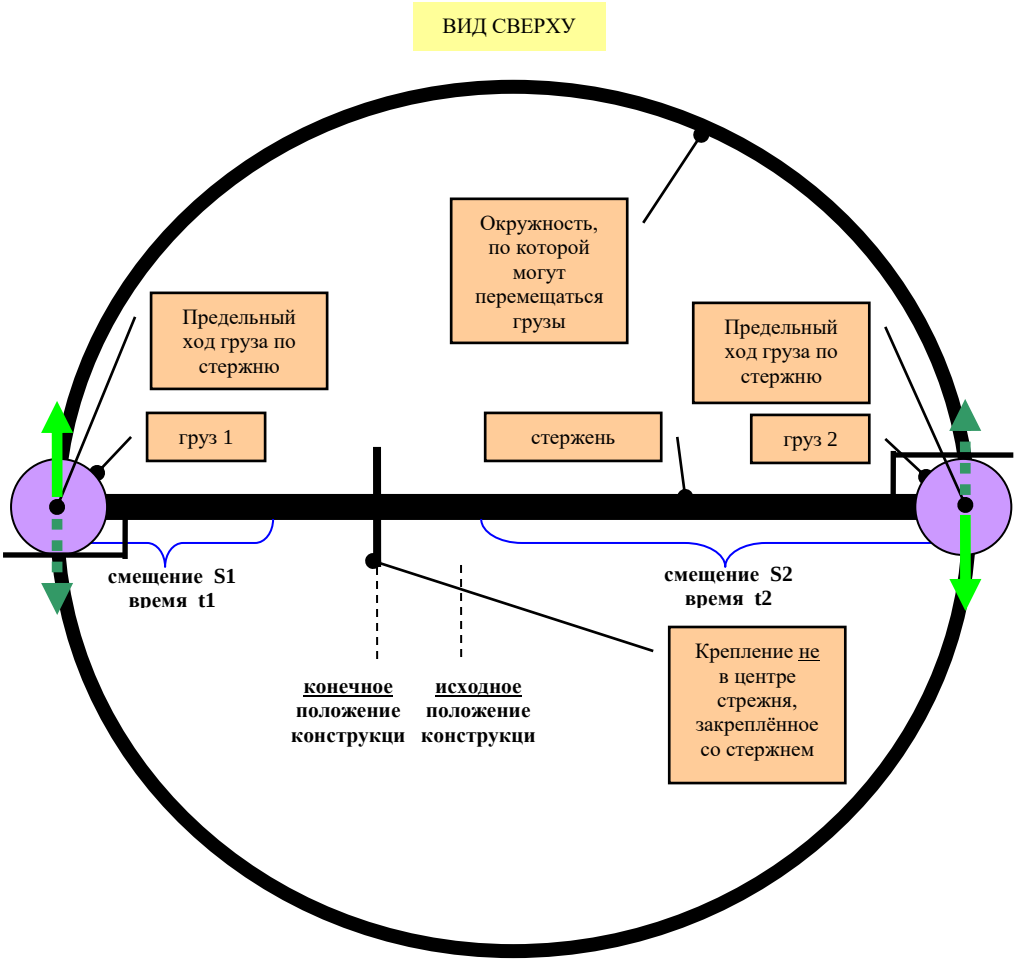
Следующий этап движения – поворот конструкции на 180° от текущего положения. Не имеет значения, в какую сторону это будет осуществляться – по часовой стрелке или против. Осуществим, поворот стержня-кольца против часовой стрелки.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Делаем допущение: в заданном положении груз 1 и груз 2 теперь могут свободно перемещаться по кольцу (например, просто катящиеся по кольцу на колёсах), либо перемещение грузов внутри трубы и т.п. Для большей убедительности, введём в конструкцию выдвигающиеся опоры с креплением на горизонтальном стержне (хотя можно запросто обойтись и без них).

Груз 1 получает импульс в направлении вверх (по часовой стрелке). Соответственно, груз 2 получает импульс в направлении вниз (по часовой стрелке). Импульсы (кратковременное воздействие силы) производятся одновременно, и грузы начинают своё движение одновременно.

Соответственно, стержень получает двойной импульс с направлением движения против часовой стрелки.



Рассчитаем скорость вращения стержня-кольца, если сила, приводящая любой из грузов в движение, придает каждому из них скорость 1 см/с.

m_1v_1 (груз 1 + груз 2) = m_2v_2 (стержень-кольцо)
(1 кг * 1 см/с) + (1 кг * 1 см/с) = 2 (импульс) = 2 кг * X см/с
X = 2 : 2 = 1 см/с

В нашем случае стержень-кольцо, имеющий массу **2** кг, начнёт движение против часовой стрелки со скоростью **1** см/с. Кроме того, скорости каждого из грузов и стержня одинаковы.

Длину стержня вычислим по формуле L = 2πr, где r – радиус окружности, π - константа. На всякий случай напомню, что 2r – диаметр окружности.

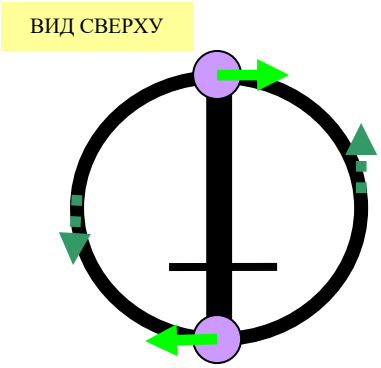
L = 3,1416 * 12 см = **37,6992 см**

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

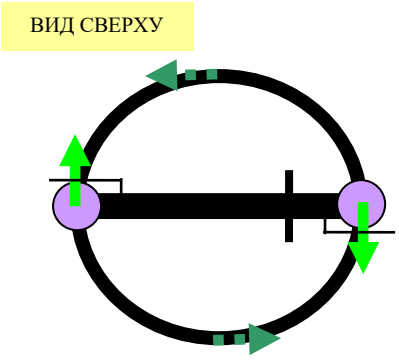
Соответственно, половина длины окружности, которую каждому грузу необходимо пройти, равна **18,8496 см**. Рассчитаем время, за которое грузы проходят до противоположных концов стержня по окружности.

Скорость сближения груза (любого) с кольцом: 1 см/с + 1 см/с = 2 см/с. Время, через которое груз займёт противоположное в отношении стержня положение: 18,8 см : 2 см/с = **9,4 сек**.

Через **4,7 сек.** (четверть длины окружности) устройство будет иметь следующее положение:



Обратите внимание, что движению грузов по кольцу ничего не мешает (стартовые опоры временно убраны).
Ещё через 4,7 сек. стержень-кольцо и грузы займут следующее положение:



Делаем допущение: в момент достижения стержня-кольца и грузов нужного положения необходимо выдвинуть опоры, имеющее крепление на стержне, либо иным способом затормозить грузы. Делаем допущение: в момент одновременного соударения грузов с препятствиями происходит их фиксация со стержнем-кольцом. Вращение кольца прекращается.

m_1v_1 (груз 1 + груз 2) = m_2v_2 (стержень-кольцо)
(1 кг * 1 см/с) + (1 кг * 1 см/с) = 2 (импульс) = 2 кг * 1 см/с

Итак, мы **перевернули устройство на 180°**. Во избежание мелких инсинуаций, на стержне необходимо также предусмотреть груз-балансир, противоположный «центральному» креплению на симметричном от него расстоянии, что позволит избежать неизбежного бокового смещения кольца при вращении.

Обратный ход грузов

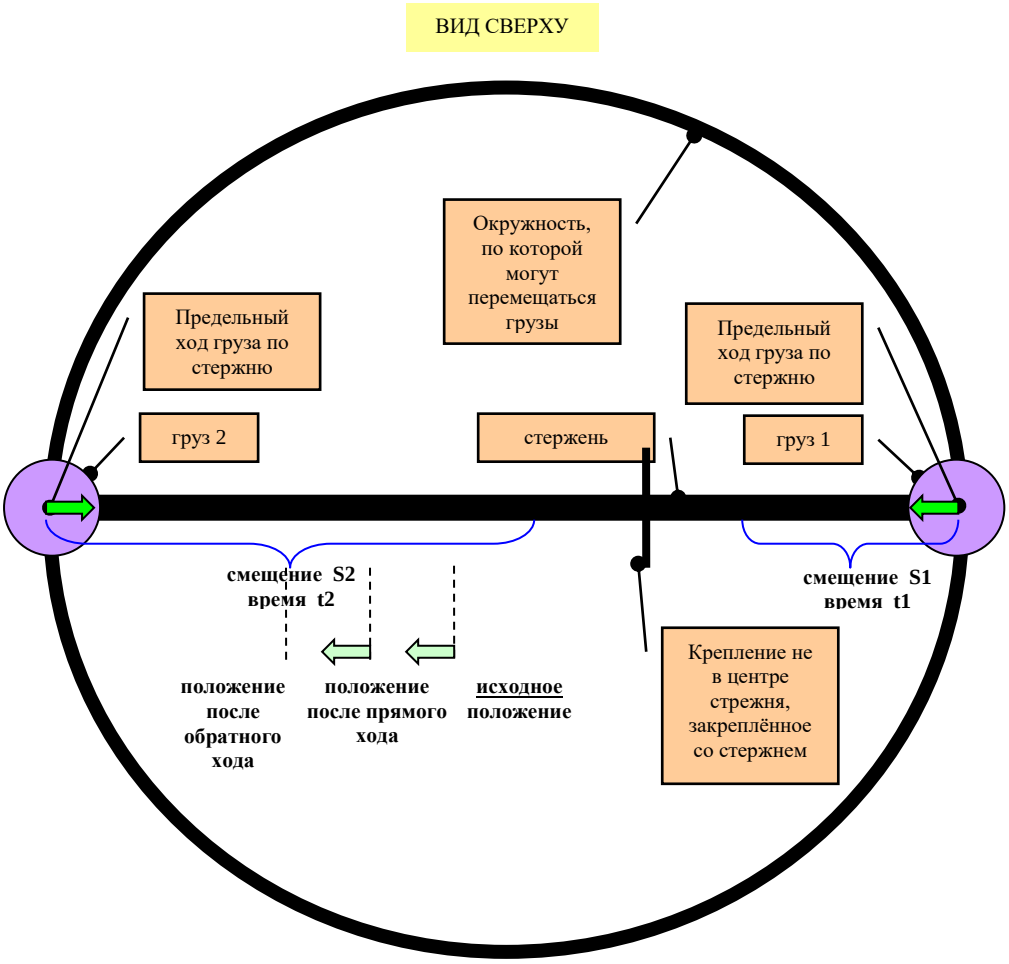
На грузы со сторон препятствий воздействуют равные кратковременные импульсы, после чего грузы продолжают своё движение по инерции в направлении «центрального» крепления.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Физические параметры:

Те же.

Схема устройства и исходное положение:



Силы, воздействующие на оба груза со стороны опор, одинаковы и равны 1 см/с. Соответственно, силы на опоры со стороны грузов также одинаковы. Стержень не изменяет своего начального положения.

Груз 1 справа достигает центрального крепления через 4 сек (4 см : 1 см/с). За это время, груз 2 перемещается за такое же время на такое же расстояние: 4 см (1 см/с * 4 сек), после чего остаётся преодолеть еще 4 см до столкновения с центральным креплением.

Делаем допущение, что в момент столкновения груз 1 фиксируется с центральным креплением (стержнем).

После столкновения груза 1 с центральным креплением, стержень массой 2 кг с закреплённым на нём грузом 1, имеющим массу 1 кг, начнёт смещаться влево. Рассчитаем его скорость:

$m_1 v_{1\ (\text{груз } 1)} = m_2 v_{2\ (\text{стержень-кольцо + груз } 2)}$

1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = (2 кг + 1 кг) * X см/с

X = 1 : 3 = 0,3333 см/с

Таким образом, скорость движения стержня-кольца **0,3** см/с.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

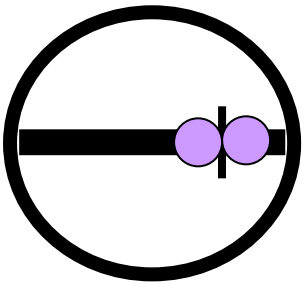
Учитывая начавшееся движение стержня, груз 2 достигнет центрального крепления не через 4 сек., а раньше.

Рассчитаем время до столкновения груза 2 с центральным креплением. Скорость сближения груза 2 и препятствием: 1 см/с + 0,3 см/с = **1,3 см/с**. Время, через которое тела встретятся: 4 см : 1,3 см/с = **3,0769 сек**. Делаем допущение о фиксации груза 2 с креплением в момент столкновения. После чего, движение стержня-кольца прекращается.

$m_1v_{1\ (\text{стержень-кольцо + груз 1})} = -m_2v_{2\ (\text{груз 2})}$
3 кг * 0,3 см/с = 0,9 ≈ 1(импульс) = 1 кг * 1 см/с

Таким образом, стержень смещался влево в течение **3,1** сек. со скоростью **0,3** см/с и переместившись за это время на расстояние 3,1 сек * 0,3 см/с = **0,9** см. Сравнивая эти значения со значениями, полученными во время прямого хода убеждаемся в их **идентичности**. А это значит, что **стержень ещё раз переместился влево**. Общее смещение составило 0,9 + 0,9 см = **1,8 см**. Система замкнутая и **не потеряла** в результате своего движения часть своей **массы**! Произошли затраты энергии на приведение в движение собственных частей.

Конечное положение грузов:



Казалось бы, возможность безопорного движения убедительно доказана. Однако, попробуйте повторить циклы. **Не получится!** Вращение кольца произойдёт со смещённым центром тяжести, вернув конструкцию **в исходное**, до смещения, **положение**.

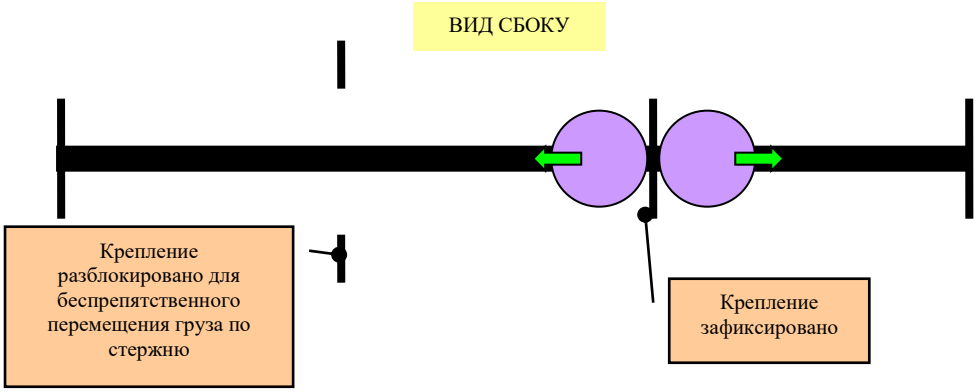
Попробуем разобраться, где находится центр тяжести конструкции в данном положении. Считается, что для стержня-кольца он расположен в геометрическом центре окружности. Напомню, что его масса равна 2 кг. На расстоянии 4 см от него, справа, расположен общий груз весом 1+1 кг. Таким образом, центр вращения будет находиться на половине расстояния между обеими массами, т.е. на расстоянии **2 см** от геометрического центра окружности. Как видим, это отличается от рассчитанного ранее смещения в **1,8 см**. Уж не безопорное ли движение? ☺

Налицо ошибочность указания центра тяжести стержня-кольца по методике, тиражируемой из учебника в учебник.

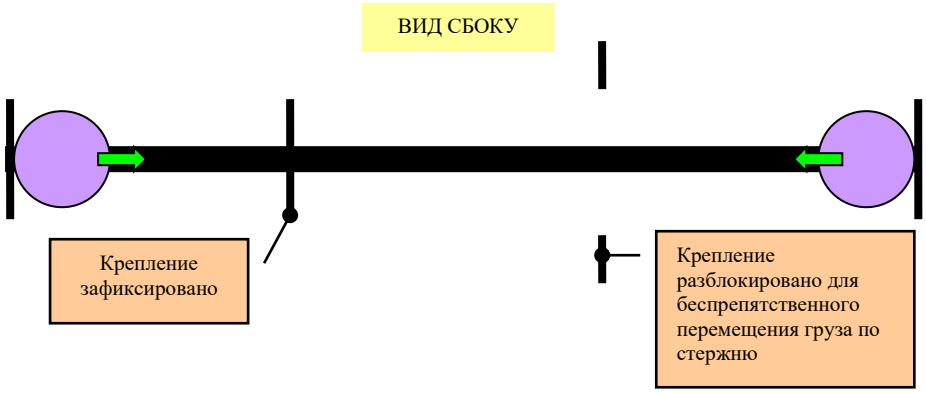
Несколько слов и по самой конструкции. По большому счёту, вращение здесь и не требуется. Достаточно просто изменять положение «центрального» крепления на определённых этапах, например:

1)

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



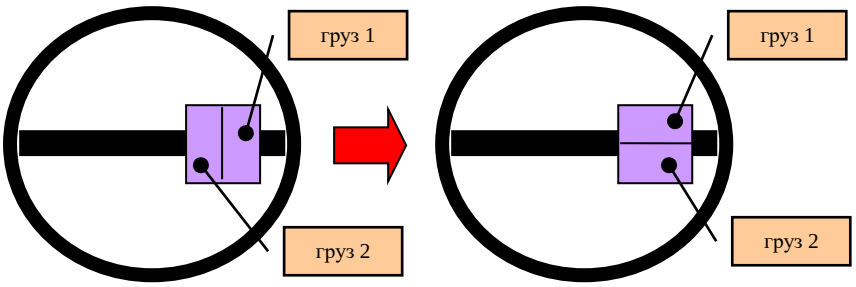
2)



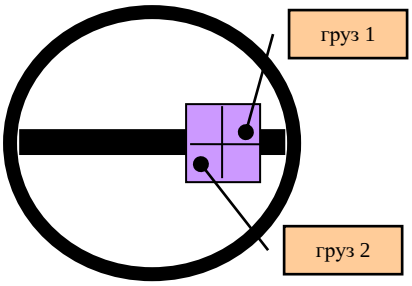
Добиться результата пока не удаётся, поэтому рассмотрим свойства следующей простейшей механической модели.

разрыв основного текста

Трансформация грузов 1 и 2 <u>без изменения</u> собственных <u>положений</u>, а также положения кольца; с <u>сохранением</u> прежних собственных <u>масс</u> путём <u>деления квадрата</u>:

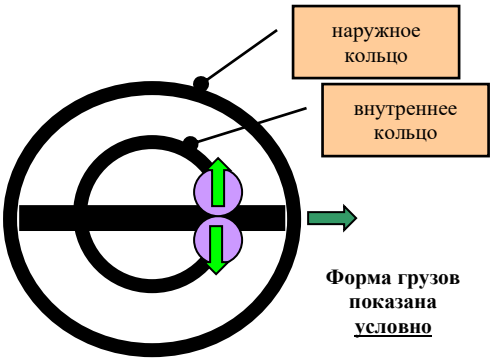


И ещё раз, если кто-то не понял:

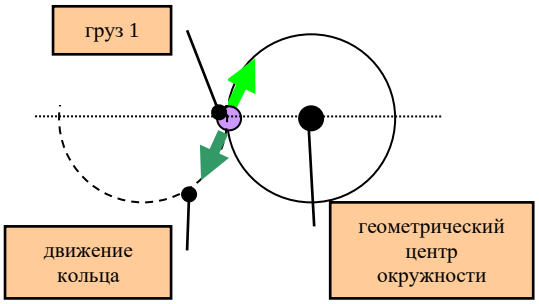


@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

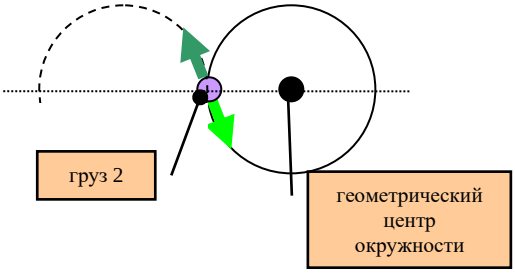
Диаметр внутреннего кольца равен **4 см** [(6 см – 4 см) * 2 = 4 см, где 6 см – радиус наружного кольца; 4 см – расстояние от наружного края до местоположения груза].



Рассчитаем длину окружности внутреннего кольца: L = 2πr → 2 * 2 см * 3,1416 = **12,5664 см**. Соответственно, половина длины окружности, которую каждому грузу необходимо пройти, равна **6,2832 см**.



и так:



Аналогично и согласно действию и противодействию, кольцо сместиться противоположно движению каждого из грузов на расстояние, равное 6,2832 см / 2 = **3,1416 см**. Внимание: масса кольца равна и противопоставляется массе **обоих** грузов. Именно поэтому при расчёте смещения производится деление на **2**, как если бы взаимодействовали два тела (кольцо и груз) равной массы.

Таким образом, трубка-кольцо сместится вправо на **3,1416 см** (≈ половина диаметра; о проблеме точности в математике уже было сказано ранее), **НЕ заняв исходное положение**. **Результирующее смещение равно: 1,8 см** (влево) **– 3,1416 см** (вправо) **= -1,3416 см вправо**.

При повторении серии циклов, конструкция будет **каждый раз** смещаться **вправо** на **1,3416 см**.

конец разрыва основного текста

Описание опыта:

Полая трубка в виде кольца, имеет дополнительное соединение по диаметру кольца. Внутри трубки и сочленения может перемещаться объединённый груз, состоящий из двух равных частей. Движение грузов определяется специальной схемой, описанной ниже.

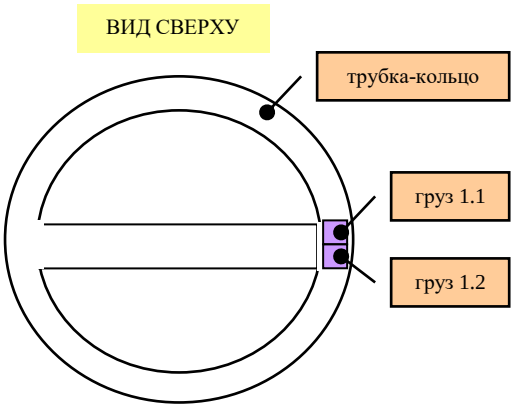
Физические параметры:

Масса груза 1.1 равна **0,5** кг, масса груза 1.2 равна **0,5** кг, масса стержня-кольца и других вспомогательных частей равна **1** кг. Таким образом, масса груза 1.1 равна массе груза 1.2, а их

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

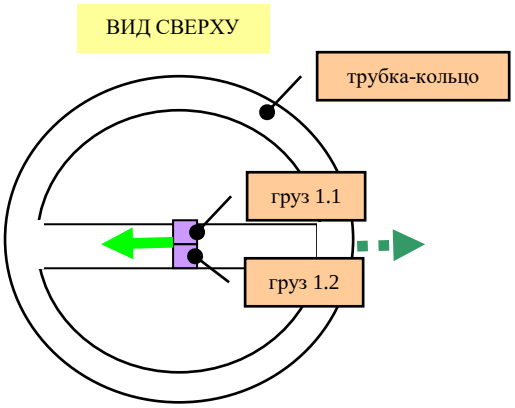
сумма равна массе трубки-кольца и других вспомогательных частей. Смещение по прямому сочленению = **12** см (диаметр кольца). Скорость объединённого груза (1.1 и 1.2) при начальном импульсе = **1** см/с. Пренебрегаем трением и прочими потерями. Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между собой согласно ньютоновским представлениям.

Схема устройства:



Кратко отметим основные этапы движения.

А)
Груз 1.1 и груз 1.2 сцеплены вместе и представляют единый объединённый груз. Происходит отталкивание объединённого груза от трубки-кольца со смещением грузов влево, тогда как трубка-кольцо смещается вправо.



Рассчитаем скорость данного смещения.

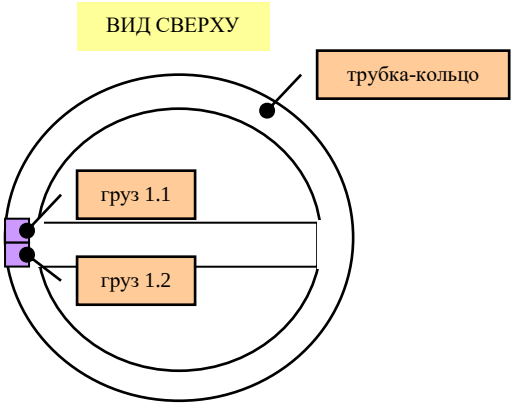
m_1v_1 (груз 1.2 + груз 1.2) = m_2v_2 (трубка-кольцо)
1 кг * X см/с = 1 (импульс) = 1 кг * X см/с
X = 1 : 1 = **1** см/с

Скорость сближения объединённого груза и трубки-кольца равна 1 + 1 = 2 см/с. Через время, равное 12 см : 2 см/с = 6 сек, объединённый груз достигает препятствия слева.

Делаем допущение, что в момент столкновения объединённого груза с препятствием слева происходит фиксация груза с кольцом. Взаимные, равные импульсы гасятся, вследствие чего движение вправо трубки-кольца прекращается. За это время трубка-кольцо смещается вправо на 6 сек * 1 см/с = **6** см, что составляет ровно **половину** диаметра кольца.

Подвижные части занимают следующие положения.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

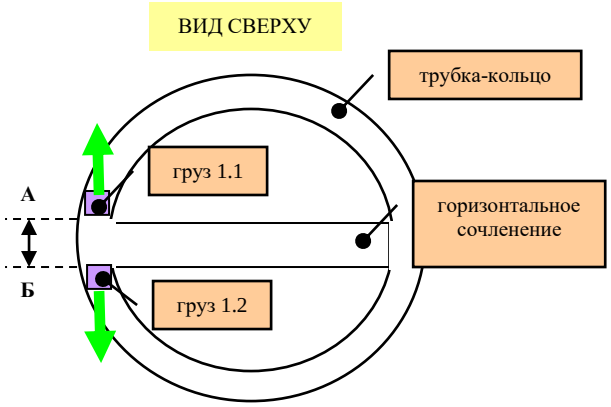


Б)

Грузы 1.1 и 1.2 взаимно отталкиваются друг от друга со скоростью 1 см/с, устремляясь в противоположные направления. Общую длину окружности вычислим по формуле $L = 2\pi r$, где r – радиус окружности, π – константа, 2r – диаметр окружности.

L = 3,1416 * 12 см = **37,6992 см**

Соответственно, половина длины окружности, которую каждому грузу необходимо пройти, равна **18,8496 см**.

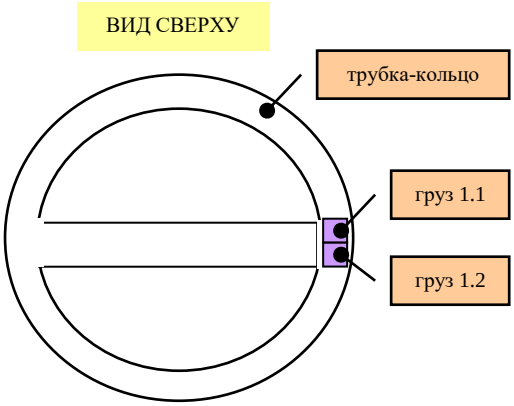


Движение грузов продолжается до тех пор, пока они не достигнут противоположной стороны кольца. Делаем допущение, что в момент соударения груза 1.1 с грузом 1.2 производится их сцепление, а также сцепление с трубкой-кольцом. В результате, взаимные, равные импульсы гасятся.

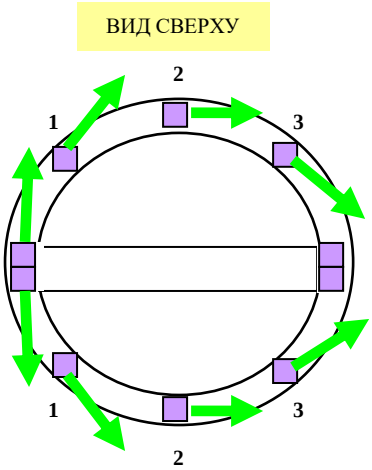
m_1v_1 (груз 1.1) = m_2v_2 (груз 1.2)
0,5 кг * 1 см/с = 0,5 (импульс) = 0,5 кг * 1 см/с

Движение грузов и трубки-кольца прекращается. Объединённый груз занимает исходное положение.

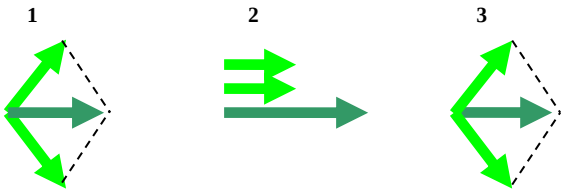
@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



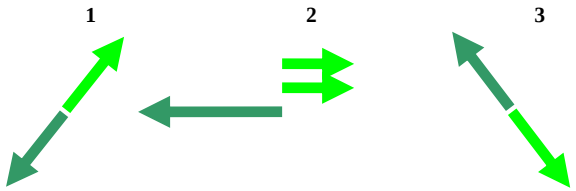
Теперь необходимо выяснить: в каком направлении, и на какое расстояние сместится трубка-кольцо. Для этого, рассмотрим подробнее взаимодействие силовых векторов каждого из грузов на трубку-кольцо во время своего движения.



Объединение векторов обоих грузов в позициях 1, 2 и 3 и их результирующие вектора выглядят следующим образом.

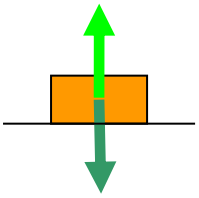


, что должно вызывать смещение трубки-кольца вправо. Однако, мы не учли силу противодействия со стороны трубки-кольца. Ведь груз давит на внешнюю стенку трубки. По-ньютону, такая обратная сила обязательно должна быть, и она равна по модулю приложенной силе, но противоположна по направлению. С учётом этого, направления векторов *действия* и *противодействия* будут выглядеть следующим образом:

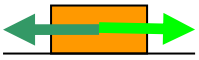


Выглядит необычно, так как напоминает ситуацию равновесия сил, как например для покоящегося ньютоновского кирпича:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



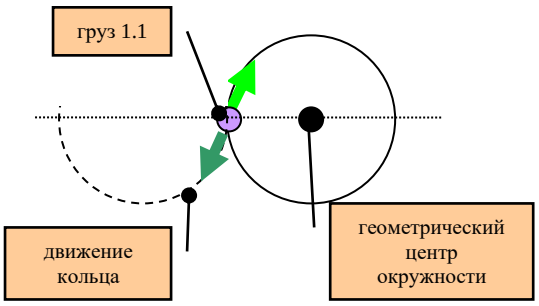
С другой стороны, движение кирпича всё же возможно.



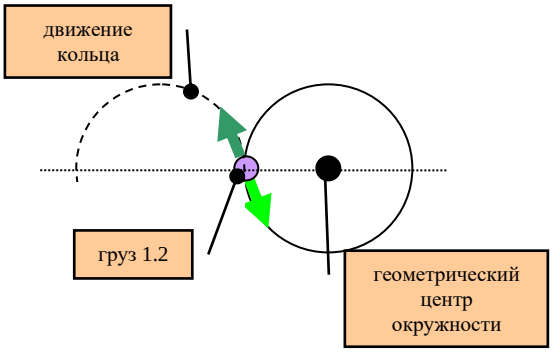
Закон один, а случаи выходят разные. Если в данных элементарных примерах, опираясь на повседневный опыт, можно сказать, что будет происходить дальше, то как быть при гораздо более сложных механических взаимодействиях? По этому поводу неплохо бы сделать дополнительные разъяснения или описание алгоритма выбора ситуации. Но, тогда, какой это был бы закон с оговорками, верно?

Впрочем, разъяснения всё же были сделаны. Смотри закон №1: если тело не покоится, то движется, и наоборот. Просто и ясно. И даже не смешно.

Для выяснения результирующего смещения кольца, разложим конструкцию на простые составляющие. Каким будет смещение кольца при прохождении по нему одного груза?



и так:



Аналогично и согласно действию и противодействию, кольцо сместиться противоположно движению каждого из грузов на расстояние, равное 18,8496 см / 2 = **9,4248 см**. Важный момент: масса кольца равна и противопоставляется массе **обоих** грузов. Именно поэтому при расчёте смещения производится деление на **2**, как если бы взаимодействовали два тела (кольцо и груз) равной массы.

Полученное значение соответствует общей длине полученной окружности, равной **18,8496 см**. Исходя из данного значения, рассчитаем диаметр полученной окружности: $L = 2\pi r \rightarrow 2r = L / \pi \rightarrow 2r = 18{,}8496$ см / 3,1416 = **6 см**. Таким образом, трубка-кольцо сместится влево на 6 см (половина диаметра), **заняв точно исходное положение**. **Результирующее смещение равно 0**.

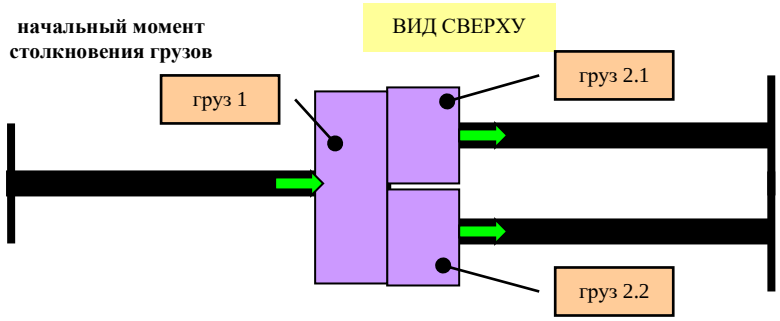
Точная математика неумолимо нам сообщает – в результате движения по двум разным траекториям, причём имеющим разную длину, кольцо смещается на одинаковое расстояние! Так и хочется спросить: а как быть со смещением кольца в результате действия центробежных сил или изменения центра масс, вызванное перемещением груза? Допустим, силовое взаимодействие между грузами происходило только на отрезке А-Б. Кольцо начало смещаться в противоположном направлении в полном соответствии с действием и противодействием. После чего, дальнейшее движение грузов по дугам окружности происходит по инерции. Массы грузов обладают центробежными ускорениями, оказывающее влияние на кольцо в дальнейшем. Можно предположить, что так и происходит. С другой стороны, Светила Физики сообщают нам о несуществовании центробежных и центростремительных сил как таковых. Эту задачку оставлю вам. Если смещение стержня-кольца будет различным при прохождении грузов по двум путям, то это и есть **доказательство** безопорного движения. Причём конструкция, как вы видите – элементарна.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Ещё раз обращаю внимание на то, что движение трубки-кольца **прекращается**! В противном случае, это **было бы нарушением** третьего частного случая и собственно **доказательством** безопорного движения.

Рассмотрим ещё несколько базовых конструкций, прежде чем объединим их в единое целое.

Как будет происходить взаимодействие движущегося (налетающего) груза 1 с неподвижными грузами 2.1 и 2.2 на ниже представленной схеме, при условии, что масса груза 1 равна сумме масс грузов 2.1 и 2.2 ? При этом, движение груза 2.1 не зависит (свободно) от движения груза 2.2. Механизм приведения в движение груза 1, в данном случае, рассматривать не будем.



Физические параметры:

Масса груза 1 равна **1** кг, масса груза 2.1 равна **0,5** кг, масса груза 2.2 равна **0,5** кг, масса стержня и других вспомогательных частей равна **1** кг. Длина пути для груза 2.1 равна длине пути для груза 2.2 = **6** см. Скорость груза 1 до столкновения равна **1** см/с. До момента столкновения, грузы 2.1 и 2.2 неподвижны. Пренебрегаем трением и прочими потерями. Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между собой согласно ньютоновским представлениям.

Так как масса груза 1 равна (масса груза 2.1 + масса груза 2.2), то при соударении с неподвижными грузами 2.1 и 2.2, груз 1 останавливается, тогда как грузы 2.1 и 2.2 приходят в движение. Скорость каждого из грузов равна:

$m_1v_{1\ (\text{груз } 1)} = m_2v_{2\ (\text{груз } 2.1 + \text{груз } 2.2)}$
1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = (0,5 кг + 0,5 кг) * X см/с
X = **1** см/с

Таким образом, каждый из грузов (2.1 и 2.2) будут смещаться вправо со скоростью **1** см/с, несмотря на то, что масса, каждого из грузов 2.n в два раза меньше массы груза 1. Было бы **ошибочным** рассчитать скорость данного груза следующим образом:

$m_1v_{1\ (\text{груз } 1)} = m_2v_{2\ (\text{груз } 2.1)}$
1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = 0,5 кг * X см/с
X = **2** см/с

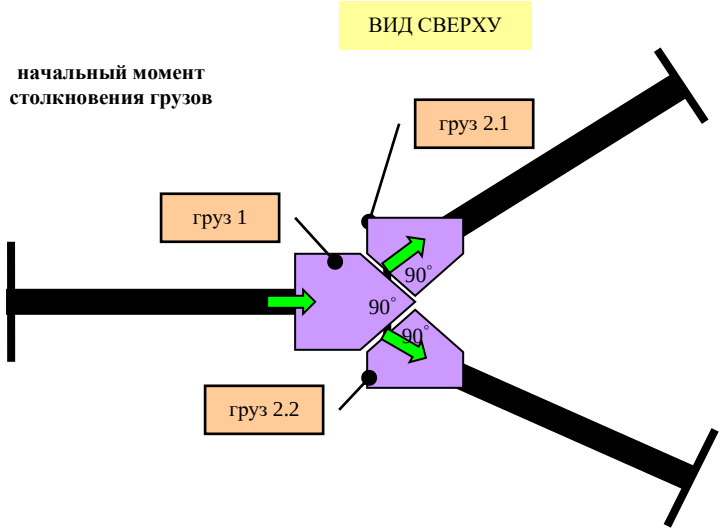
Доказательство просто. В этом случае суммарный импульс грузов 2.1 и 2.2 был бы равным **2** [(0,5 кг * 2 см/с) + (0,5 кг * 2 см/с) = **2**]! А это превышает (не равно) значение начального импульса (импульса груза 1), равного **1**. Что почти как вечный двигатель ☺, ведь энергии получено в два раза больше затраченной!

Отметим ещё одну важную деталь. В соответствии с выше описанными свойствами маятника, в момент соударения груза 1 с грузами 2.1 и 2.2, **стержень не изменит своего положения**! (с

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

условием отсутствием трения между грузами и стержнем, конечно) Произойдёт **обмен сил**. Подвижное тело остановится, тогда как неподвижное – придёт в движение.

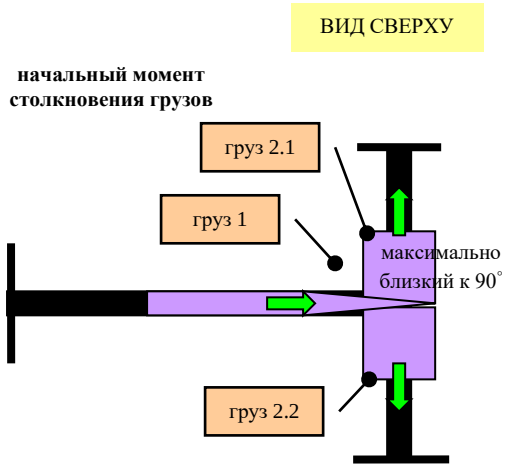
Незначительно преобразуем данную конструкцию, которая примет следующий вид:



При тех же физических параметрах, как и в вышеуказанном примере, поведение грузов (1, 2.1, 2.2) будет идентичным.

Важно, что в момент соударения груза 1 с грузами 2.1 и 2.2 **стержень не изменит своего положения** по причине полного обмена сил между грузами!

Или такая схема:



Важно, что в момент соударения груза 1 с грузами 2.1 и 2.2 **стержень не изменит своего положения** по причине полного обмена сил между грузами! Обратите внимание на угол вклинения.

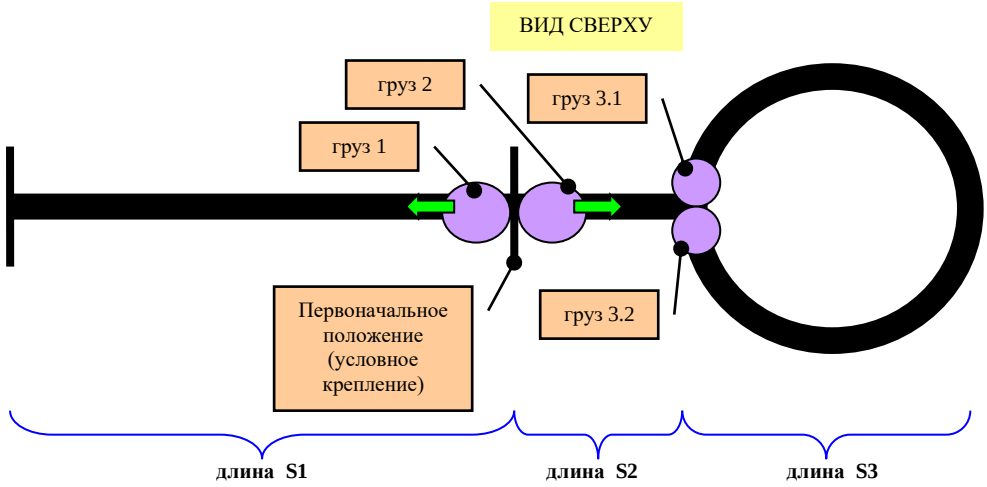
Рассмотрев отдельные части, переходим к цельной конструкции.

3) **ключ-разгадка**

Физические параметры:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Масса груза 1 равна **1** кг, масса груза 2 равна **1** кг, масса груза 3.1 равна **0,5** кг, масса груза 3.2 равна **0,5** кг, масса стержня и других вспомогательных частей равна **1**_кг. Геометрическая форма грузов на схеме изображена символически. Длина пути S1 равна **9** см, длина пути S2 равна **1** см, диаметр S3 равна **6** см. Пренебрегаем трением и прочими потерями. Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между собой согласно ньютоновским представлениям.



Грузы 1 и 2, имеющую одинаковую массу, взаимодействует между собой с такой силой, что приобретают одинаковую скорость движения, равную **1** см/с. Груз 1 устремляется влево, тогда как груз 2 – вправо. Стержень сложной формы, имеющий вид стержня-кольца, в результате такого взаимодействия не изменяет своего исходного положения.

Груз 2, имеющий скорость 1 см/с, преодолевает путь S2, равный **1** см, за 1 сек. Груз 1 за это же время проходит такое же расстояние. После чего, груз 2 соударяется с грузами 3.1 и 3.2. В начальный момент столкновения груза 2 с грузами 3.1 и 3.2, стержень не изменяет своего положения. В момент соударения груз 2 останавливается, тогда как грузы 3.1 и 3.2 приходят в движение. Делаем допущение, что груз 2 фиксируется (сцепляется) с ещё неподвижным стержнем, что равнозначно внезапному увеличению массы стержня, теперь уже равного 1+1 = **2 кг**. Момент сцепления не влияет на динамику стержня. Груз 1, в это время, продолжает своё свободное перемещение по стержню влево, не оказывая на последний влияния, при условиях, оговоренных выше.

Грузы 3.1 и 3.2 приходят в движение во взаимно противоположных направлениях (см. базовую конструкцию, описанную выше). Смещаясь по дуге кольца вправо, вызывают смещение кольца (и стержня) влево.

Рассчитаем скорость смещения каждого из грузов.

$m_1v_{1\ (груз\ 2)} = m_2v_{2\ (груз\ 3.1\ +\ груз\ 3.2)}$
1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = (0,5 кг + 0,5 кг) * X см/с
X = **1** см/с

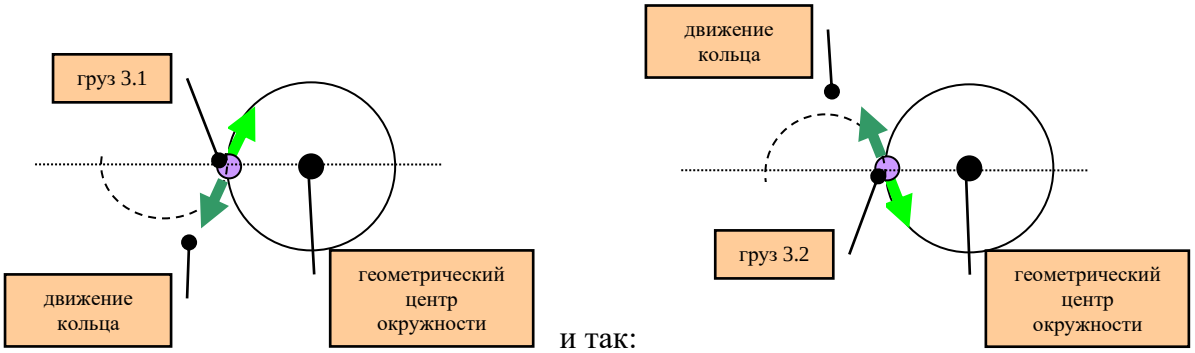
Зная диаметр кольца, рассчитаем длину окружности: L = 2πr → 6 см * 3,1416 = **18,8496 см**. Тогда, половина длины окружности: 18,8496 см / 2 = **9,4248 см**, которую каждый из грузов пройдёт за 9,4248 см / 1 см/с = **9,4248 сек**. Запомним это время для расчёта текущего положения груза 1. Кроме того, напомню, что груз 1 к этому моменту уже сместился на **1** см влево.

Теперь рассчитаем смещение стержня-кольца, увеличенной массы, влево, в результате прохождения по нему грузов по дуге вправо.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

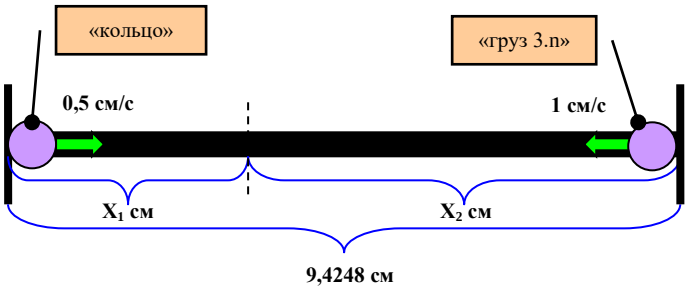
m_1v_1 (груз 2) = m_2v_2 (груз 3.1 + груз 3.2)
2 кг * X см/с = 1 (импульс) = (0,5 кг + 0,5 кг) * 1 см/с
X = **0,5** см/с

Смещение кольца при прохождении по нему обоих грузов будет выглядеть следующим образом:



и так:

При этом диаметр окружности будет иным (меньше) – на каждый момент смещения груза соответствует меньшее смещение кольца. Рассчитаем требуемую половину длины окружности. Решить подзадачу можно путём расчёта встречаемости двух тел при движении навстречу друг другу.



Скорость сближения «кольца» и «груза 3» равна 0,5 см/с + 1 см/с = 1,5 см/с. Оба тела встретятся через 9,4248 см / 1,5 см/с = **6,2832 сек**. За это время «кольцо» пройдёт расстояние, равное 0,5 см/с * 6,2832 сек = **3,1416 см**. Полная длина искомой окружности равна 3,1416 * 2 = **6,2832 см**. Рассчитаем диаметр полученной окружности: $L = 2\pi r \rightarrow 2r = L / \pi \rightarrow 2r = 6{,}2832$ см / 3,1416 = **2 см**. Таким образом, стержень-кольцо смещается влево на расстояние, равное 1/3 диаметра исходной окружности, т.е. на **2 см**. Делаем допущение о фиксации грузов 3.1 и 3.2 в конечном положении друг с другом, а затем и со стержнем.

Завершив смещение влево, **стержень-кольцо останавливается** (прекращает своё движение). **В противном случае, это было бы нарушением третьего частного случая** и собственно фактом безопорного движения (рассмотрено выше в базовой конструкции «кольцо с двумя грузами»).

Теперь рассчитаем текущее положение груза 1. К моменту остановки стержня-кольца он сместился влево на 1 см + (9,4248 сек * 1 см/с) – 2 см = **8,4248 см**. И осталось преодолеть ещё: 9 см – 8,4248 = **0,5752 см**, после чего происходит соударение **подвижного** груза 1 с **неподвижным** препятствием слева (со стержнем-кольцом). Делаем допущение о фиксации груза 1 в конечном положении. В момент соударения общая масса стержня-кольца, которую необходимо привести в движение равна: 1 кг (исходная масса стержня) + 1 кг (масса груза 1) + 1 кг (масса груза 2) + 1 кг (масса груза 3.1 и 3.2) = **4 кг**. Рассчитаем скорость, которую приобретет стержень кольцо:

m_1v_1 (груз 1) = m_2v_2 (новая общая масса тела)

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = (1 кг + 1 кг + 1 кг + 0,5 кг + 0,5 кг) * X см/с
X = **0,25** см/с

Таким образом, стержень-кольцо сменяет своё неподвижное состояние на смещение влево со скоростью 0,25 см/с. **И смещаться будет влево БЕСКОНЕЧНО.**

Про малые числовые значения я уже писал ранее – исходные параметры можно подобрать таким образом, что конечный результат будет весьма значительным.

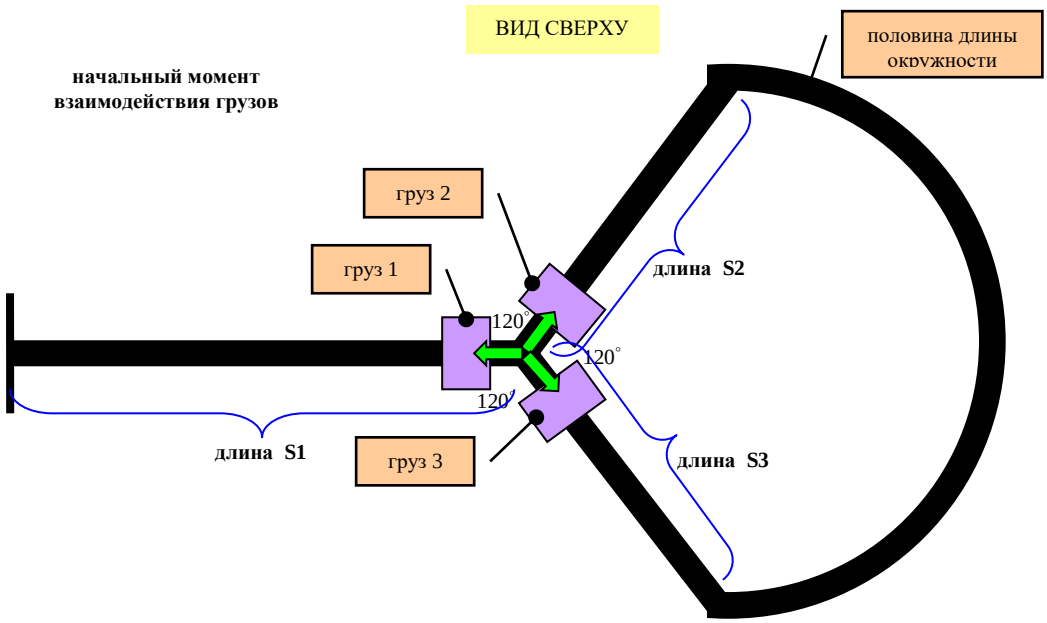
Почему так произошло?

Начальный импульс между грузами 1 и 2 не изменил положения стержня. Импульс груза 2 был передан грузам 3.1 и 3.2. В соответствии со свойствами рассмотренного выше маятника, груз 2 прекратил своё дальнейшее движение, а после фиксации просто увеличил массу стержня. Раздвоение импульса на 3.1 и 3.2, вызвали смещение стержня в противоположном направлении (влево), и **взаимно погасились** в результате фиксации друг с другом. Дальнейшая их фиксация просто увеличила массу стержня. Всё ещё находящийся в движении груз 1 несёт «остатки» первоначального импульса, но он уже ничем не компенсирован. Так как груз 1 никогда не фиксировался со стержнем, то все перемещения последнего не оказали на него никакого влияния. После столкновения и фиксации, груз 1 передал свой импульс стержню с увеличенной первоначальной массой. Стержень пришёл в движение.

Обратный ход грузов.

Все грузы необходимо вернуть в исходное положение. Как мы уже неоднократно видели, такое перемещение сопровождается возвратом на «исходные позиции». В данном случае это не имеет никакого значения, так как время смещения может быть произвольно выбрано таким образом, что пройденное устройством расстояние превысит обратное смещение, связанное с возвратом грузов в исходное положение.

По большому счёту, груз 2 не требуется. Рассмотрим следующую конструкцию.



@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

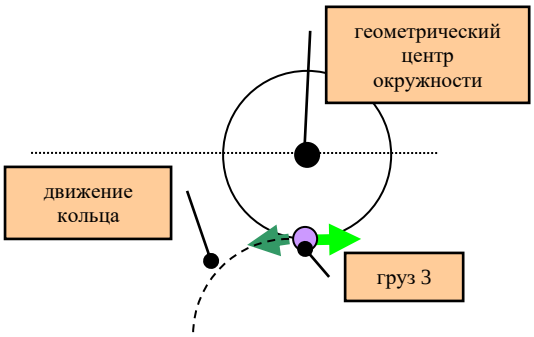
Физические параметры:

Масса груза 1 равна **1** кг, масса груза 2 равна **1** кг, масса груза 3 равна **1** кг, масса стержня и других вспомогательных частей равна **2** кг. Геометрическая форма грузов на схеме изображена символически. Длина пути S1 равна **5** см, длина пути S2 равна **2,8** см, длина пути S3 равна **2,8** см. диаметр полной окружности равен **4** см. Пренебрегаем трением и прочими потерями. Считаем также, что тела абсолютно упругие и взаимодействуют между собой согласно ньютоновским представлениям.

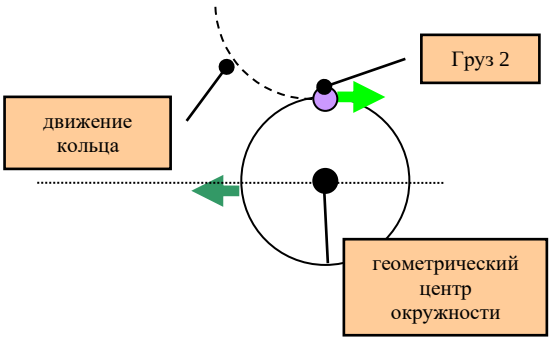
Исходное положение грузов 1,2 и 3 показано на вышеприведенной схеме. Все три груза могут свободно перемещаться по стержням, соединённым в центре под углами в 120°. Движение груза 1 ограничено слева препятствием. Грузы 2 и 3 после прохождения участков S2 и S3 переходят на дуги окружности. Делаем допущение, что данный переход происходит беспрепятственно («гладко»).

В результате силового взаимодействия, все три груза начинают одновременно и с одинаковой скоростью, равной 1 см/с, смещаться, каждый в своём направлении. Так как масса всех грузов одинакова, то **смещение стержня не происходит**. Груз 2 проходит участок S2 за 2,8 см / 1 см/с = **2,8 сек**. Груз 3 проходит участок S3 за точно такое же время. Оба груза переходят на дуги окружности. До взаимного столкновения остаётся преодолеть, в общей сумме, половину длины окружности, диаметр которой равен 4 см.

При предположении, о наличии обратного смещения стержня-кольца при прохождении по нему обоих грузов, траектория будет выглядеть следующим образом:



и так:



Так как сумма масс грузов 2 и 3 равна массе стержня-кольца, то произойдёт смещение стержня-кольца влево на ¼ диаметра кольца, т.е. на **1 см** (см. обоснование в базовой конструкции «кольцо»).

Рассчитаем время прохождения для каждого из грузов 2 и 3 по ¼ диаметру кольца.
Полная длина окружности, имеющая диаметр 4 см, равна: $L = 2\pi r \rightarrow 3{,}1416 * 4$ см = 12,5664 см. Тогда ¼ диаметра равно 12,5664 / 4 = **3,1416 см**. Это расстояние каждый из грузов проходит за 3,1416 * 1 см/с = **3,1416 сек**.

Делаем допущение, что в момент столкновения груза 2 с грузом 3 происходит их взаимная фиксация. Взаимные, равные импульсы гасятся. Движение стержня-кольца прекращается. В противном случае, это **было бы нарушением** третьего частного случая и собственно **доказательством** безопорного движения.

Делаем допущение, что после прекращения смещения, происходит фиксация грузов 2 и 3 со стержнем-кольцом, что приводит к увеличению массы стержня-кольца до общей массы **4 кг**.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

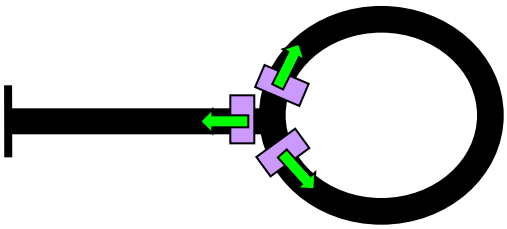
От момента первоначального импульса, груз 1 за время, равное 2,8 сек + 3,1416 сек = 5,9416 сек сместился влево на: (5,9416 сек * 1 см/с) – 1 см = **4,9416 см** и осталось преодолеть ещё 5 см – 4,9416 см = **0,0584 см**. После чего, произойдёт столкновение подвижного груза 1 с неподвижным стержнем-кольцом.

Делаем допущение, что в момент столкновения груза 1 с препятствием слева (стержнем-кольцом) происходит взаимная фиксация груза 1 со стержнем. Общая масса стержня увеличится до **5 кг**. Рассчитаем начавшееся смещение стержня-кольца влево.

m_1v_1 (груз 1) = m_2v_2 (новая общая масса тела)
1 кг * 1 см/с = 1 (импульс) = (2 кг + 1 кг + 1 кг + 1 кг) * X см/с
X = **0,2** см/с

Таким образом, стержень-кольцо сменяет неподвижное состояние на смещение влево со скоростью 0,2 см/с. **И смещаться будет влево БЕСКОНЕЧНО.**

Я думаю, не надо объяснять, что подобным образом будет «работать» и такая схема:



Однако, кто сказал, что кольцо, при прохождению по нему двух грузов должно смещаться в противоположном (их движению) направлении? На основании третьего частого случая, вещающего нам о действии и равном противодействии?

Введем еще три возможных варианта разворачивающихся событий. Предположим, что при прохождении по кольцу двух грузов:

А) кольцо смещается в направлении движения грузов (т.е. вправо)**;**
Б) кольцо вообще не смещается ни в каком из направлений;
В) кольцо поочерёдно смещается в двух направлениях (влево/вправо)**, в итоге заняв исходное положение.**

А куда тогда девать противодействие? Пока оставим его в покое, ☺ так как физика движения груза по кольцу, при вдумчивом рассмотрении, оказывается намного сложнее. Не углубляясь в эти детали, а только лишь рассматривая общий результат, получим:

- В случае **А)**, груз 1 и препятствие слева (стержень) будут двигаться навстречу друг к другу. Рассчитав требуемую длину S1, при которой груз 1 достигнет препятствия слева после момента нейтрализации сил грузов 2 и 3, добиваемся требуемого результата. Стержень **смещается влево БЕСКОНЕЧНО.**
- В случае **Б)**, груз 1 движется влево по отношению к неподвижному стержню. Конечный результат: стержень **смещается влево БЕСКОНЕЧНО.**
- В случае **В)**, груз 1 движется влево по отношению к подвижному стержню. Рассчитав требуемую длину S1, при которой груз 1 достигнет препятствия слева после момента

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

нейтрализации сил грузов 2 и 3, добиваемся требуемого результата. Стержень **смещается влево БЕСКОНЕЧНО.**

Таким образом, какая бы физическая модель и какой вариант поведения кольца не был бы выбран – исход предрешён и успешен.

Необходимо также ответить и на такой вопрос: **позволяют ли три частных случая спрогнозировать реальный механический процесс?**

так есть безопорное движение или нет? ☺

Какие выводы необходимо из всего этого сделать?

- **Некоторые «законы сохранения…» могут не сохраняться!**
- **В каждом, без исключения, разделе физики присутствуют сокрытые данные и ложные «законы». Бездумное применение последних приводит к бессмысленному и бесконечному хождению по кругу.**

В выдавании ложных данных за «истинную» науку, преследуются следующие **цели**:

- Создание приоритета возможностей за счёт обладания знаниями о правильной модели мироустройства. Этими знаниями владеет ограниченная группа лиц. Из диспропорциональности информации вытекает возможность управления и контроля над

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

значительно большим по численности человеческим ресурсом (*один волк и стадо баранов*).

- Подавление воли и разрушение собственного мышления (*разбить хрустальный сосуд*) у остальных индивидуумов за счёт многократного «вождения» по порочному кругу. Исходом данного процесса будет являться заранее предопределённая безуспешность решения какой-либо ключевой проблемы, потеря самооценки и неизбежное признание главенства и превосходства управляющей групки лиц (*не смог преодолеть расставленные ловушки*).

И напоследок.

вам это случайно ничего не напоминает?

а так

Приведём немного, как обычно, скудных сведений из самого лживого и недостоверного интернет-ресурса wikipedia:

Анх (егип. ˁnḫ), коптский крест — символ, ведущий своё происхождение из Древнего Египта. Известен как египетский иероглиф, а также как один из наиболее значимых символов древних египтян. Также известен как «ключ жизни», «ключ Нила», «бант жизни», «узел жизни», «крест с петлей», «египетский крест», «крукс ансата» (лат. Crux ansata).

- 'нх (егип. ˁnḫ) — египетское произношение (известно, что первый звук — какой-то (нейотованный) гласный звук (а/э/и/о/у).

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

- анх — классическое произношение, с условным чтением первого гласного (поскольку точное произношение гласных не указывалось).
- онх — так произносится слово «жизнь» в коптском языке.
- анкх — транслитерация (передача написания) английской записи ankh, где kh — согласный, обозначающий звук x, в отличие от звука h.

Значения анха как знака расплывчаты и спорны, однако обычно считается, что он символизировал жизнь, бессмертие, вечность, мудрость, являлся защитным знаком. Анх указывает на божественное и вечную жизнь, поэтому нередко на древнеегипетских изображениях боги подносят фараонам к носу анх (словно дыхание жизни). В качестве знака неиссякаемой жизненной силы знак анкх наносился на стены храмов, памятники и окружающие предметы; часто его можно видеть на фризах, утвари и даже вокруг подножия, откуда, возможно, среди прочего он перешёл на ремни сандалий.

Значение этого знака и его формы давно вызывает споры среди египтологов и других исследователей. Это даёт почву для возникновения множества теорий. На данный момент существует также большое количество паранаучных, вольных и необоснованных исследованиями трактовок.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Итак, я выполнил своё обещание, исполнив решение исключительно в рамках трёх частных случаев ньютона. При этом, я даже не касался вопроса второго чудовищного недоразумения (f=ma). Результат меня удовлетворил. В начале этой главы я упоминал о некой неполноценности ньютоновской механики. И это тема дальнейшего разговора.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

МАШИНА АПОКАЛИПСИСА

Неплохо бы разбавить скучную научную нудятину этаким остреньким. Какой-нибудь дешёвой сенсацией. Чтобы и не стыдно было напечатать в лучшей бульварной прессе. Но и про физику не забыть – мы же механикой занимаемся. Есть такая темка. Полностью отвечает заявленным требованиям. Поговорим об египетских пирамидах.

Кое-что о них известно и многое неизвестно. Исторические записи об этих событиях якобы утеряны. Да и не так просто им выстоять натиск нескольких тысяч (!) лет. Изучали их великие умы. Копали песок. Перетаскивали песок. Засыпали песком. Вскрывали немногочисленные саркофаги. Иногда вытаскивали золотишко, но по большей части ненужные мумии. И не только людей, но и котов. Рисовали схемы и иероглифы. Просвечивали пирамиды мюонами. Что ещё можно добавить?

Удивление и чувство загадки в детстве, сменилось апатией и безразличием обыденности в юности, и завершилось сопоставлением фактов и научным осмыслением, неизбежно приведшем к отвращению. Это действительно чудовищные штуки, которые необходимо безвозвратно уничтожить.

Необходимо признать, что в пирамидной теме действительно много тайн. Не неизвестных моментов, утраченных в седых веках – а именно сокрытой информации, так как есть все основания полагать, что эти знания не утеряны.

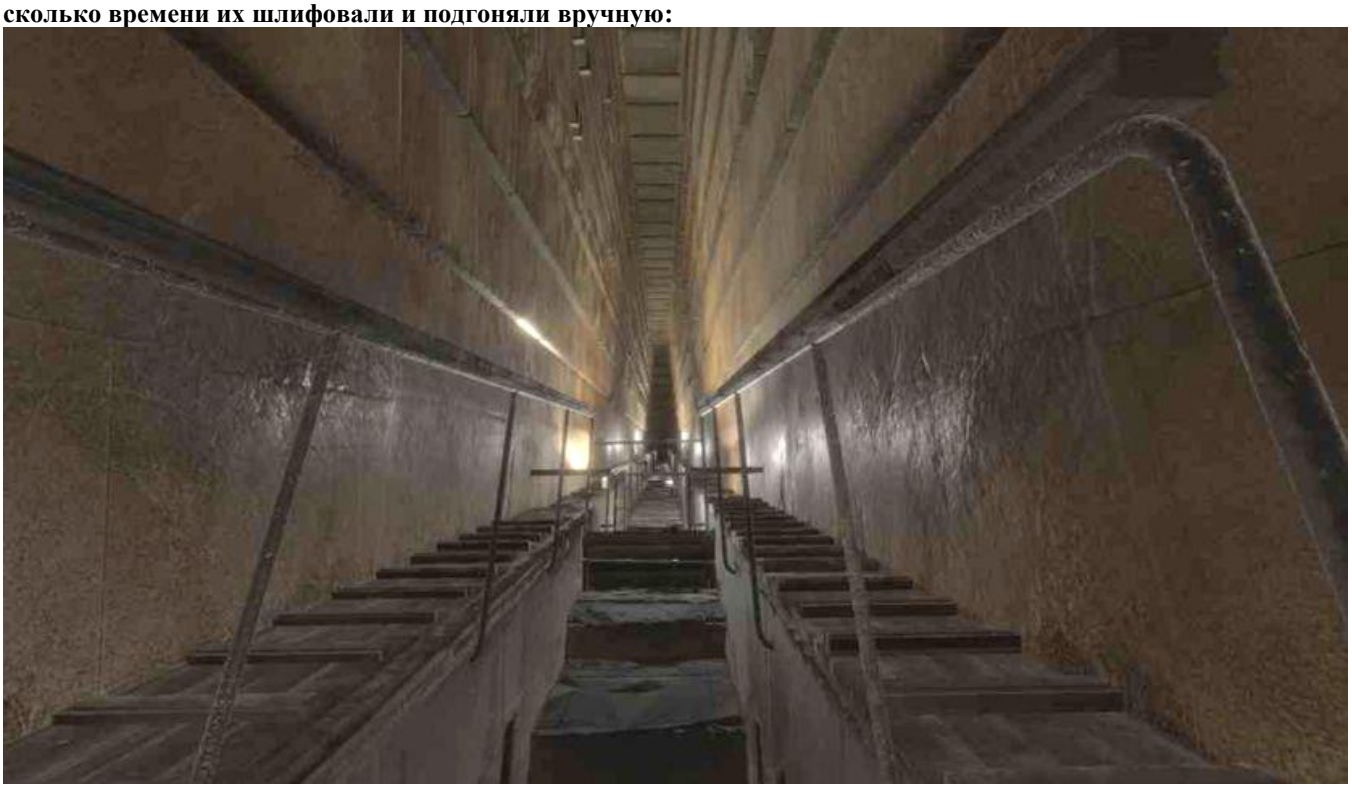
Например, вы **никогда <u>не</u> найдёте** информацию по следующим темам:

- **иероглифические тексты (и их перевод)**, находящиеся на стенах зданий и помещений. На сегодняшний момент египетские иероглифы расшифрованы и смысл надписей известен. Попробуйте найти эту информацию.
- **структура и химический состав** строительных блоков, колон и статуй. Какие из них были выломаны из скал, а какие являются строительным бетоном? Типы природных камней и места их залегания. Нет сомнений в том, что в строительстве использовался и бетон, не говоря уже про штукатурку. По всей видимости, некоторые блоки заливались прямо на месте строительства. Но это не позволяет объяснить все артефакты.
- **места каменоломней**. Если такие огромные массивы горной породы, превратившиеся в правильные блоки, существовали, то где эти выработки? Откуда и как далеко их притаскивали (перевозили, переносили, перебрасывали)?
- **как производили обработку природного камня**? Чтобы выломать из скалы огромный блок и хотя бы придать ему форму, отдалённо напоминающую здоровенный, но кривой кирпич, необходимо приложить титанические усилия зубилом и молотком несметного количества людей, а также огромные временные затраты. Если грубые блоки безумного архитектора можно, с большой натяжкой, признать выломленными из скалы путём вбивания клиньев, то обработка некоторых панелей пирамиды, играющих ключевую роль, да ещё и из твердейших пород – гранита, никак нельзя объяснить техническими возможностями древних египтян. Идеально ровную, непростой геометрической формы, огромных размеров, отшлифованную до зеркального блеска, гранитную плиту или саркофаг проблематично сделать и сейчас с помощью современного высокотехнологического оборудования. Учитывая размеры данных саркофагов и плит, а также размеры самих коридоров, то вывод однозначен – их закладку производили сразу на этапе строительства, и никак не могли внести после.
- **как производили транспортировку и подъём блоков**? С этой темы обычно начинают, но как видите, она стоит в самом конце списка вопросов. Тягловых животных в Египте, в общем, нет. Просто потому, что их негде выпасывать и кормить. Трава только вдоль Нила. Самим есть нечего. О стадах и речи нет. Вокруг пески, пустыня, камни и опять пески, опять камни, ещё немного камней, много пустыни и т.д. Поэтому роль тягловых животных

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

должны выполнять сами египтяне. Якобы тащили они эти блоки по жаркому песочку, подливая под него водичку для лучшего скольжения. Воистину, адская работёнка. Но это ещё часть беды. Как этот блок поднять на выложенный уровень? А потом, ещё и ещё выше? А потом протащить к нужному месту, но уже не по песочку, а по выложенным кривым блокам? Да ещё и норовит зацепиться за что-нибудь. Чуть не забыл – это же не просто наложенная куча камней. Там есть помещения (хоть и немного), коридоры, и очень узкие тоннели. И всё это должно соответствовать расчётным планам!

Коридор внутри пирамиды. Если это каменные блоки (а не бетон), то они подогнаны идеально. Непостижимо, сколько времени их шлифовали и подгоняли вручную:



Обратите внимание на отсутствие каких-либо рисунков и просто иероглифов на стенах и потолке коридора, как нарисованных, так и выдолбленных.

- **сколько времени длилось строительство и сколько человек участвовало в строительстве**? Весьма незначительный и праздный вопрос. Но кого-то он тоже интересует.

У меня нет ответов на эти вопросы, но есть ответ на один из главных вопросов:

Для чего предназначены египетские пирамиды?

Стройка, которая длилась не один **десяток (!)** лет, с затратой людских и финансовых (если хотите - продовольственных) ресурсов – не имела права на существование без какой-то **сверхценной идеи**. В настоящее время такая затея называется госпроектом. Но даже и в наше время дворцы диктаторов и прочей знати гораздо скромнее по объёму строительных работ. Так для чего же могла быть предназначена пирамида, если для её создания требовалось привлечение большого числа человеческих, материальных, продовольственных, административных и финансовых ресурсов в течение крайне длительного периода времени?

Далее шрифтом обозначен текст, взятый из других источников, могущий оказаться весьма недостоверным или абсолютно недостоверным.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Вот основные теории:

- **усыпальница фараона (гробница)**. Основное и единственное официально принятое объяснение. Так и называется: некрополь Гизы.

Объект № 86 всемирного наследия ЮНЕСКО. Чёрного наследия прошлого.

Некрополь Гизы (также «Гизехский некрополь») — древнеегипетский некрополь, один из крупнейших некрополей Древнего царства, располагающийся близ столицы Древнего царства Мемфиса (ныне пригород Каира). Вместе с некрополями Саккары, Дахшура, Абусира, развалинами самого Мемфиса и рядом других сооружений некрополь Гизы был включен в 1979 году ЮНЕСКО в список объектов Всемирного наследия.

Основу комплекса составляют три большие пирамиды (Хеопса, Хефрена и Микерина), а также в комплекс входит скульптура Большого Сфинкса, малые пирамиды, храмы, большое количество мастаба и прочих сооружений. Поверхность пирамид была покрыта плитами полированного белого известняка. Уже после падения древнеегипетской цивилизации известняк был растащен местными жителями для собственных нужд. Некрополь служил местом погребения египетской знати II-VI династий. Всемирно известный памятник архитектуры создавался на протяжении нескольких столетий, в него входят 5 кладбищ (общее количество могил более 7 тысяч). Начиная с 19 века, является постоянным местом археологических работ, в ходе которых были обнаружены многочисленные предметы заупокойного культа, орудия труда, оружие и предметы домашнего обихода, а также множество предметов искусства и прикладного творчества. Исследования некрополя предоставили богатейший материал об истории Древнего Египта, его искусстве и развитии технологий в период около 2800 — около 2250 до н. э. Некрополь Гизы является одним из известнейших в мире мест археологических раскопок.

Некоторыми источниками комплекс больших пирамид выделяется отдельно от некрополя, к которому относят оставшиеся небольшие пирамиды и гробницы-мастаба, расположенные на плато Гиза.

Нас всеми силами пытаются убедить, что это банальные гробницы великих фараонов. Так они развлекались. Чем ещё было заниматься? Только как готовиться к смерти. И на подготовку у них было мало времени, так как, судя по тем же самым раскопкам, возраст некоторых фараонов, к моменту смерти, был примерно **30** лет. Поэтому готовиться приходилось с рождения. Он ещё осмыслить ничего не успел. И правили за него «попечители» и неизвестно кто. А уже надо умирать. Ничего не поделаешь – традиции. Если же здраво размышлять, то получается совсем другая картина.

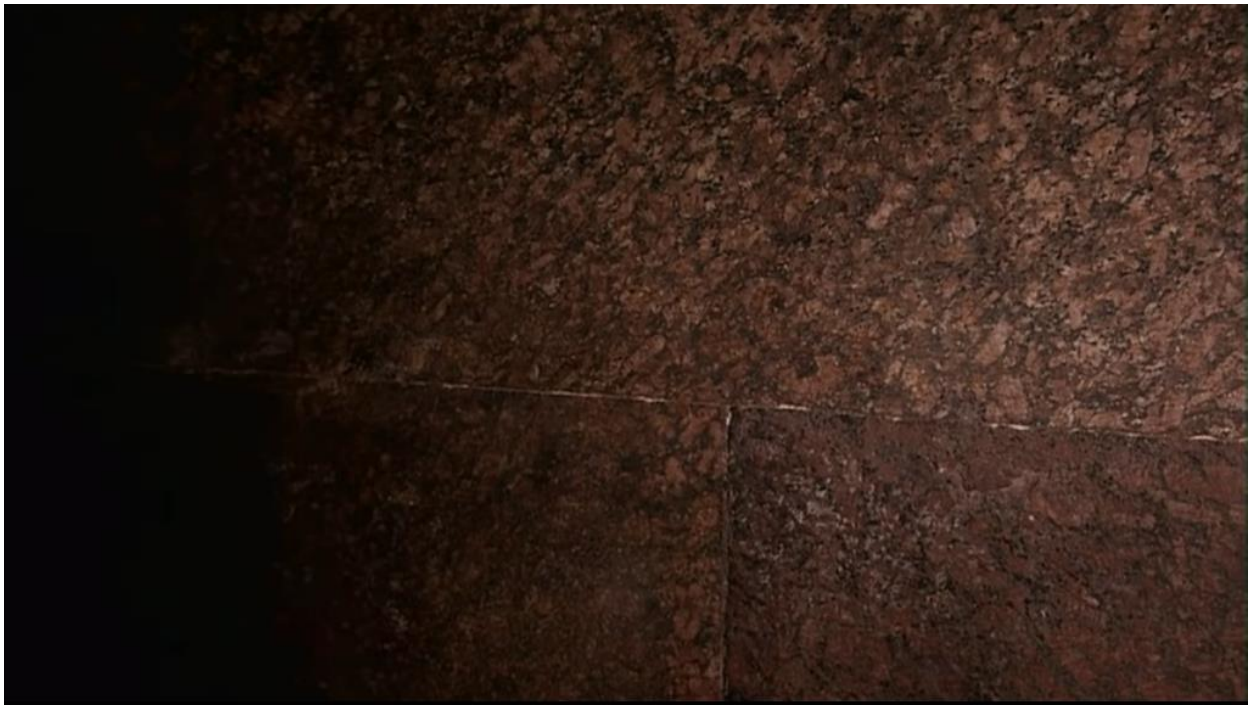
Могил (захоронений) на плато Гизы, как пишут более 7000, а пирамид в разных местах – от силы десяток-другой. Чтобы затеять строительство пирамиды Хеопса (Хуфу) необходимо обладать большой властью и немалыми ресурсами. Могущество держится на хорошо выстроенной системе администрации, т.е. жречества. Жрецы, это не бараны, которые ползают по полу и ловят каждое слово фараона. Они сами являются руками и

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

ногами фараона. Всё могущество фараона – это их знания и их «добрая» воля. Довольствоваться объедками не будут. Хорошо заплатят – хорошо поработают. В то же время, чем сильнее диктатор, тем сильнее борьба за власть – за каждый грамм золота, за каждый клочок ткани, за каждую безделушку, за бусы из слоновой кости, за новый рулон туалетной бумаги, за каждую не обглоданную кость. У этого недостойного больше роскоши? У меня будет больше! Строительство гробницы, высотой до неба, которую нужно строить несколько десятков лет, за счёт государственной казны, а мы будет лежать в ямах? Не быть такому никогда! И не было! **Ни в одной из этих гробниц не было найдено мумий фараонов**. Не найдено в них и золота. **Там вообще ничего нет!** Ещё раз посмотрите на стены коридоров пирамиды и самой «усыпальницы».

Это не помойная яма и не туалет для туристов, а «саркофаг фараона»:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



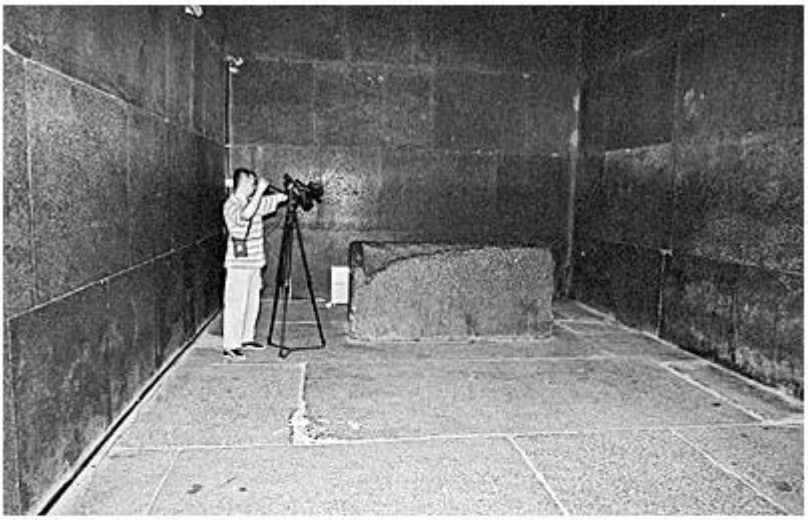


Рис. 15. Так называемая «погребальная камера» пирамиды Хеопса. В ней только один предмет — простой гранитный сундук без надписей. Якобы это саркофаг фараона. Вообще, в этой камере нет И НИКОГДА НЕ БЫЛО никаких надписей или изображений. Фотография 2006 года

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

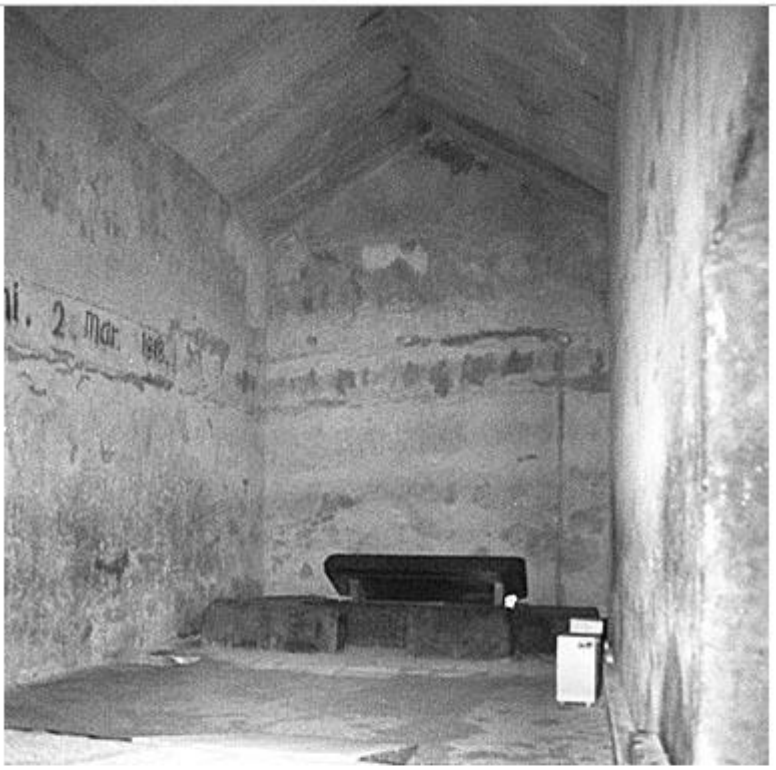


Рис. 21. Так называемая «погребальная камера» в пирамиде Хефрена с гранитным сундуком, который считается «саркофагом фараона». Никаких старых изображений или надписей. Единственная надпись оставлена египтологом Бельцони 2 марта 1818 года. Фотография 2002 года

Ни одного рисунка, ни одной фрески, ни одной надписи, увековечивающей великого фараона. **Ничего**! А теперь сравните с храмами и действительно погребальными помещениями:

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

погребальная камера фараона Эйе (XIV век до н.э.), гробница KV23 в Долине царей (Египет)

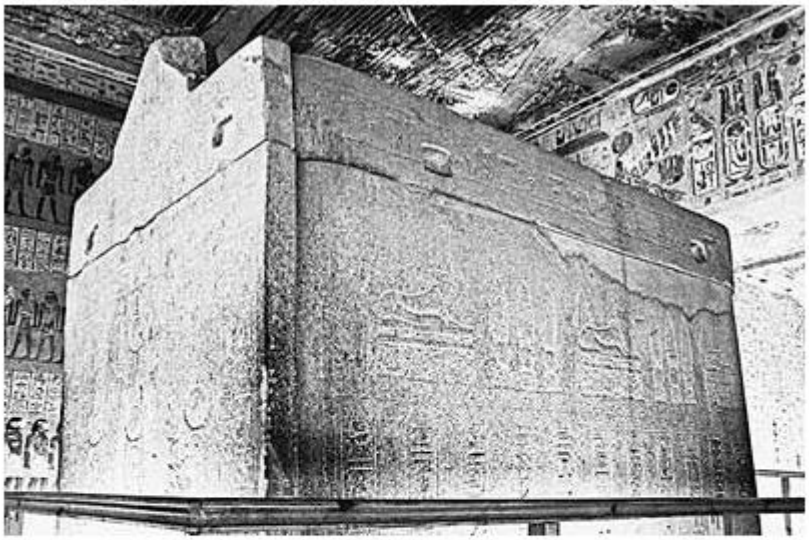


Рис. 13. Огромный гранитный саркофаг в гробнице Рамзеса IV в Долине царей сплошь покрыт изображениями и надписями. Стены и потолок гробницы полностью расписаны, пустых участков на них нет. Фотография 2006 года

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Рис. 11. Гробница Рамзеса VI в долине царей. Все стены и потолок покрыты различными изображениями и надписями. Фотография 2006 года

Рис. 12. Антропоморфный саркофаг в гробнице Рамзеса VI в Долине царей. В этой гробнице было найдено два саркофага. Сегодня оба они разбиты на куски. Фотография 2006 года

Почувствовали разницу?

Это выглядит так, как если бы помершего ВЕЛИКОГО фараона занесли, кое-как положили саркофаг и, даже не накрыв крышкой, – сразу на выход.

- наконец то это всё закончилось
- и не говори, ещё мог дед начинал эту стройку
- слава богу, конец. Дождались!
- закрывай вход, ребята
- подождите, давайте хоть стены фресками и иероглифами отделаем
- можешь отделывать, а мы заваливаем вход. У тебя будет много времени

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

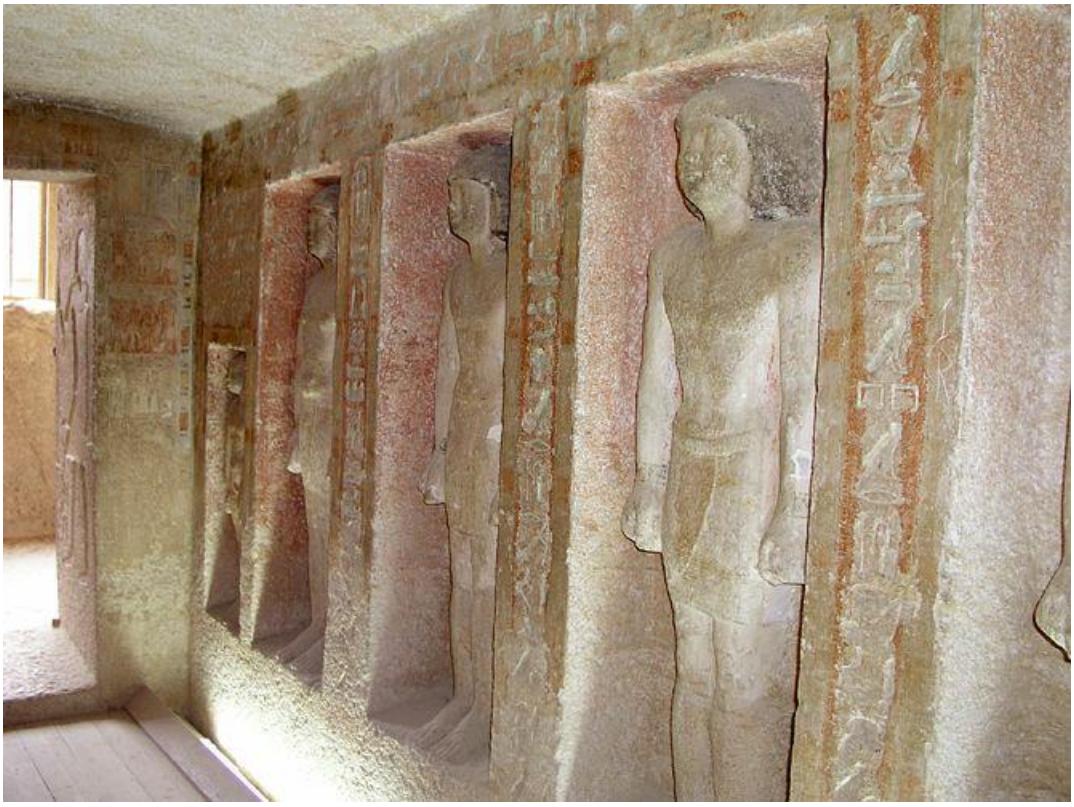
- гы-гы-гы, запечатаем этого дрыща здесь. Он мне тоже давно не нравился
- всё, расходимся по домам
- ты только посмотри, сколько мы тут еб…

Так что эта официальная версия **абсолютное ничто**.

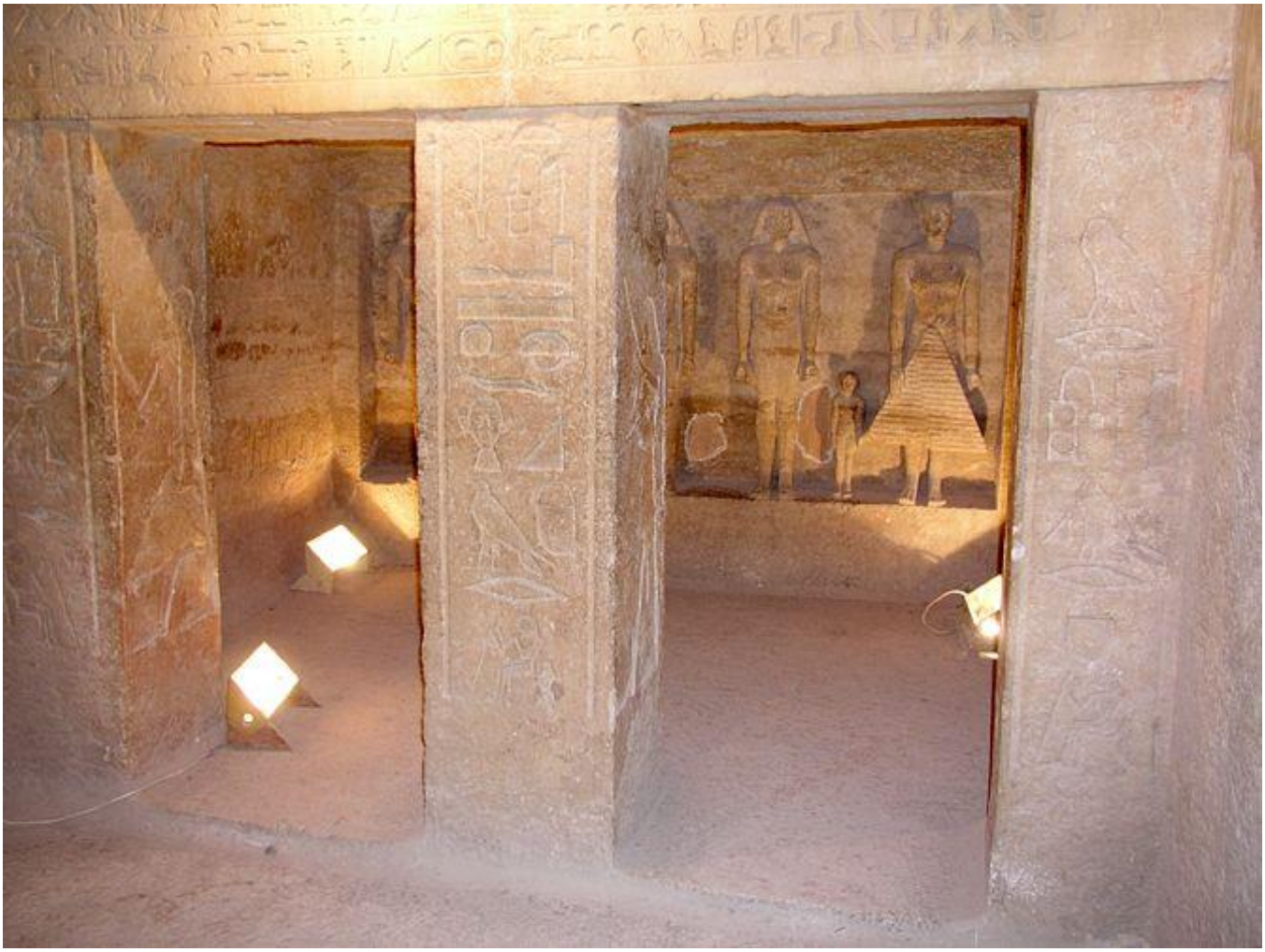
Это понимают и сами горе писаки. Поэтому, пытаясь обманусь собственный хвост, делают добавление. Мол, фараон всё же там, в гробнице, но в потайной комнате. Он, дескать, знал, что его ограбят, поэтому центральная погребальная камера так, для отвода глаз…

Великий могущественный фараон, строящий пирамиду «до небес» пол сотни лет «знал и боялся, что его ограбят». Этим жрецам нельзя доверять – ничего святого нет. Из чего должно вытекать, что, учитывая размер каменно-бетонных блоков, завалить фараона камнями должны были ещё на середине этапа строительства пирамиды. Чтобы всё органично вписалось.

- **религиозное сооружение (храм)**. Известно, что богами египтян были человекоподобные существа с головами крокодила, змеи, птицы и ещё бог знает кого. Однако версия храма не выдерживает фактов. В пирамиде Хеопса нет ни одной фрески и ни одной надписи. Вероятно, они ползли по узким коридорам со спёртым воздухом, в кромешной темноте, или при свете чадящего светильника, чтобы помолиться перед какой-нибудь безликой каменной стеной. И удовлетворившись чувством клаустрофобии, с облегчением выползали наружу, на свет божий. На всякий случай напомню, что изначально все без исключения пирамиды были с закрытыми входами (заложены каменными блоками), и не предполагали какого-нибудь доступа. Более того, сами места входов были замаскированы. Более того, по утверждению Геродота пирамиды были обнесены каменным забором по периметру. Поэтому молиться, похоже, приходилось перед пирамидами.



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



- **связь и переговоры с космосом (в частности с Сириусом)**. Ещё одна лживая, наиболее цитируемая теория-объяснение. Отчасти потому, что является частью религии масонов. Это придаёт возвышенности их целям и действиям. Дескать, не лаптем щи хлебаем – а являемся потомками великих сириусцев или сириусенцев. Даже не знаю, как правильнее. Которые прилетели и дали знания. Но потом вновь улетели по своим космическим делам. Продолжаем их дело. Дело сириусца жило! Дело сириусца живёт! Дело сириусца будет жить! И мы не подведём, а оправдаем великое звание потомка сириусенца к их следующему прилету. Кроме того, залезши в «ванну» посреди пирамиды можно настроиться на главную частоту и устроить прямую радиосвязь с Сириусом. Благо, что три пирамиды точнейшим образом настроены на эту космическую систему. О благах и преимуществах связи в наши дни, я думаю никому не надо объяснять.

- **получатель некой энергии (электростанция)**. Пирамиды являлись аналогами мощных электростанций. Для их работы была необходима вода, которая в те далёкие дни подступала вплотную к самим пирамидам. А также имелись некие устройства, находившиеся внутри пирамид, но в последствии изъятых и спрятанных. Таким образом, древний Египет был прогрессивным государством. Электроэнергия разводилась до каждой отдельно взятой хижины и камышового шалаша, как близкорасположенной, так и в отдалённых уголках верхнего и нижнего Нила. В результате чего, простой народ мог пользоваться благами цивилизации и благодарить за них фараона и жрецов. Единицей потребляемой мощности электроэнергии был один Хуфу. Оплата производилась в конце месяца по факту потребления. Это сразу всё объясняет, каким образом египтяне сверлили, резали и шлифовали камни.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

- **золотохранилище фараона (банк)**. Золото могущественного фараона надо было где-то прятать. Поэтому и было построено такое мощное сооружение. Я думаю, никому не надо объяснять, что и современные банки также тщательно охраняются. После того, как очередное помещение заполнялось, его тут же закупоривали намертво каменными блоками. Так пирамида росла вверх. Когда пирамиду достроили, золото уже стало негде складировать, поэтому взялись за строительство второй. А затем и третей. Дальше, по-видимому, золото закончилось.

- **стратегическое народное зернохранилище на случай атомной войны и других катаклизмов**. Понимая природу вещей, любой здравомыслящий египтянин понимал, что милости у природы ждать не приходится. Также в любой момент приходилось опасаться нападения орд малограмотных диких соседей. Поэтому, заботясь о благополучии нации, фараон со жрецами приняли решение на ближайшие пол сотни лет о строительстве многоцелевого стратегического убежища. Правда, в нём нет никаких условий ни для чего, но как получилось, так получилось.

- **построили, чтобы доказать, что не г...о**. Египтяне были мастерами обработки камня. Из камня делалось всё: каменные кастрюли, каменные тарелки, каменные ложки, каменные кружки, а также стулья, кровати. Даже логарифмические линейки – и те были каменными. Это какое-то безумие. А с другой стороны – из чего всё это делать? Деревья не растут вообще. Древесину надо завозить из дальних регионов. Несомненно, они знали металлы. По крайней мере – цветные. Но металл почему-то ценился ниже. Возможно, из-за более низкой температуры плавления по сравнению с камнями. Как бы то ни было, ЭГО необходимо было как-то удовлетворить. Поэтому, построили гору камней, потому что могли. Точка.

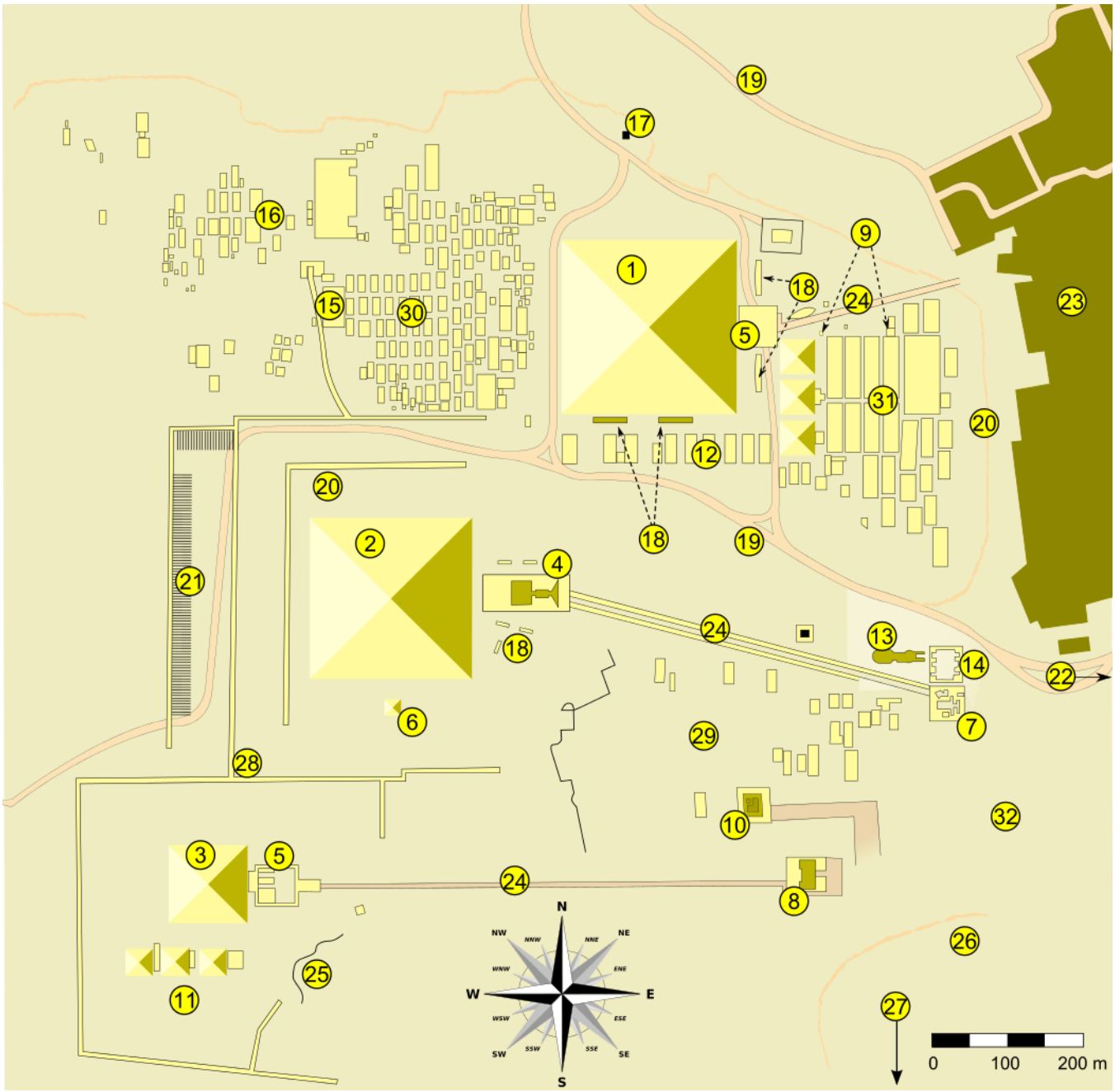
каменная логарифмическая линейка инженеров и прорабов (каирский музей)

Надеюсь, вы тоже посмеялись над этими нелепыми теориями. Ни одно из этих предположений неверно, так как перед нами **исключительно техническое сооружение**. Хотя возможно и с элементами религиозной мистики. Должны же были откуда-то снизойти божественные двигательные силы.

Но в чём его замысел? Он прост и чудовищен. Его можно изложить всего в нескольких предложениях. Но сначала рассмотрим общую схему устройства. А это вынужденно долгое повествование.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Карта плато Гиза



1. Пирамида Хеопса
2. Пирамида Хефрена
3. Пирамида Микерина
4. Погребальный храм Хефрена
5. Погребальный храм
6. Пирамида-спутник
7. Храм Хефрена в долине
8. Храм Микерина в долине
9. Гробница царицы Хетепхерес I
10. Пирамида Хенткаус I
11. Пирамиды цариц
12. Мастабы
13. Большой Сфинкс
14. Храм Сфинкса
15. Гробница Хемиуна
16. Центр изучения пирамид
17. Билетная касса
18. Ямы, в которых найдены Солнечные лодки
19. Новая дорога
20. Гробницы, высеченные в скале
21. Деревня ремесленников
22. Каир
23. Деревня Назлет-эль-Самман
24. Погребальная дорога
25. Каменоломня Микерина
26. Современное кладбище
27. К югу – гробницы, вырубленные в скальной породе
28. Стена ограды
29. Мастабы и гробницы, вырубленные в скальной породе
30. Западное кладбище
31. Восточное кладбище
32. Зона мастаб в центре и гробницы, вырубленные в скале

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Из самой схемы уже становится ясно, что фараонов хоронили рядом с пирамидами. Снаружи пирамид находятся и «погребальные» лодки.

С помощью такой лодки надеялись спастись от всемирного потопа.

Пирамида Хеопса (Хуфу)

(29°58′45″ с. ш. 31°08′03″ в. д.)

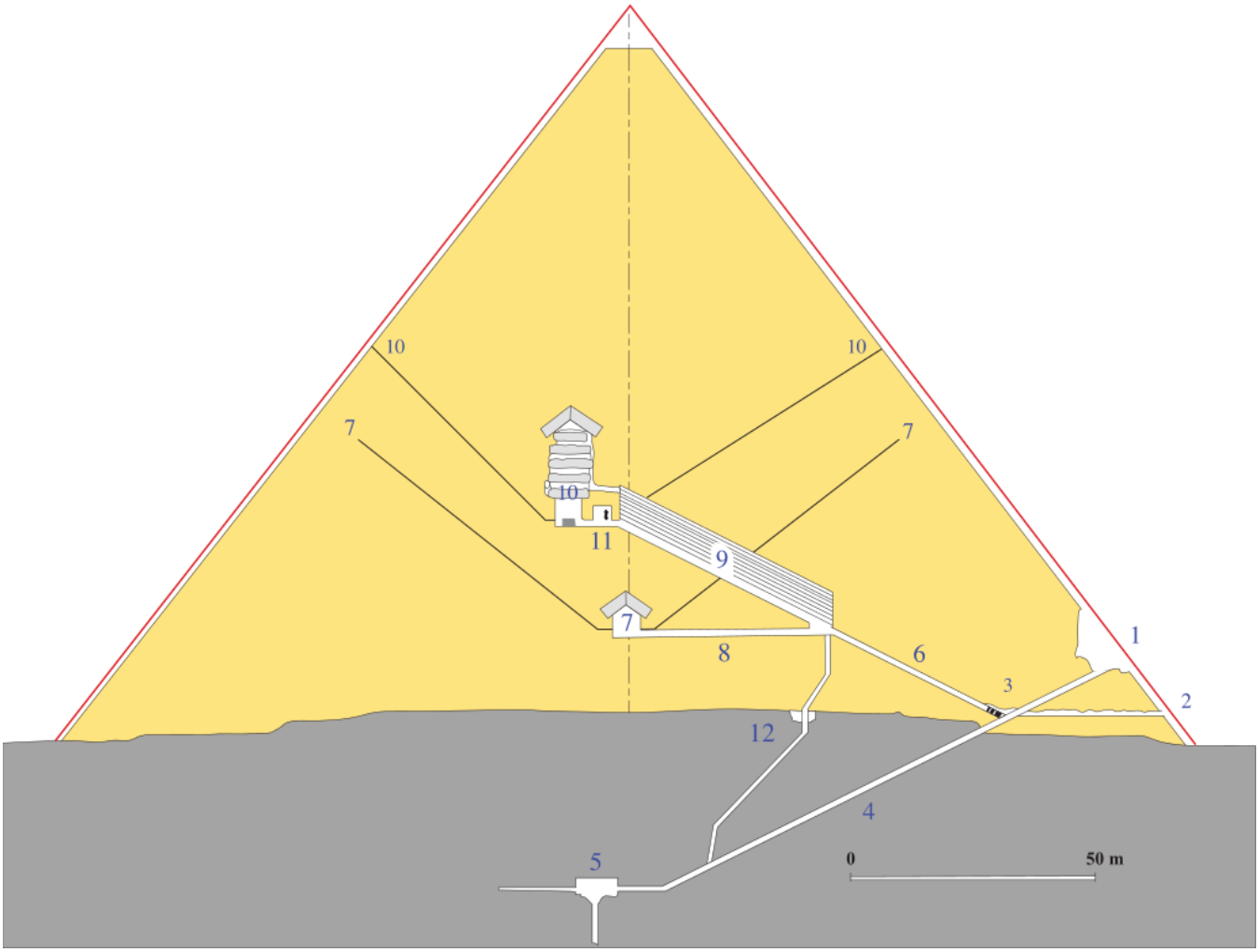
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

В комплекс пирамиды Хеопса входит Храм долины, который в настоящее время погребён под селением Назлет эль-Самман (№ 23 на схеме); были обнаружены базальтовые дороги и стены из нуммулитного известняка, однако раскопки никогда не проводились. Храм долины соединялся с погребальной дорогой, которая значительно пострадала во время строительства поселения. Погребальная дорога вела в погребальный храм Хеопса, от которого в настоящее время остались только базальтовые плиты основания. Храм соединялся с самой пирамидой. Рядом с пирамидой Хеопса также расположены три маленькие пирамиды «цариц» и пять хранилищ с солнечными лодками.

Как чувствовал Хуфу – камня на камне не оставили от его храма.

Время строительства IV династия 2600 год до н. э.
Размер основания (изначально) 230,33 м
Длина бокового ребра (сейчас): около 225 м
Высота (первоначально) 146,60
Высота (сегодня) 138,75 или по другим данным ≈ 136.5 м
Угол наклона боковой грани (сейчас): 51° 50'
Длина сторон основания пирамиды: юг – 230,454 м; север – 230,253 м; запад – 230,357 м; восток – 230,394 м
Площадь основания (изначально): ≈ 53 000 м2 (5,3 га)
Площадь боковой поверхности пирамиды (изначально): ≈ 85 500 м2
Периметр основания: 922 метров
Общий объём пирамиды без вычета полостей внутри пирамиды (изначально): ≈ 2,58 млн м3
Общий объём пирамиды за вычетом всех известных полостей (изначально): 2,50 млн м3
Средний объём каменных блоков: 1,147 м3
Средняя масса каменных блоков: 2,5 тонн
Самый тяжёлый каменный блок: около 35 тонн – расположен над входом в «Камеру царя».
Количество блоков усреднённого объёма не превышает 1,65 млн (2,50 млн м³ – 0,6 млн м³ скального основания внутри пирамиды = 1,9 млн м3/1,147 м3 = 1,65 млн блоков указанного объёма физически может поместиться в пирамиде, без учёта объёма раствора в межблочных швах); отнесение к 20-летнему сроку строительства * 300 рабочих дней в году * 10 рабочих часов в день * 60 минут в часе приводит к скорости укладки (и доставки к месту строительства) – около блока в две минуты.
По подсчётам, общий вес пирамиды – около 4 млн тонн (1,65 млн блоков х 2,5 тонн)
Основание пирамиды покоится на природном скальном возвышении высотой в центре около 12–14 м и занимает, по последним данным, минимум 23 % от первоначального объёма пирамиды
Количество слоёв (ярусов) каменных блоков – 210 (на момент постройки). Сейчас слоёв – 203.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Поперечный разрез пирамиды Хеопса:

1. Главный вход
2. Вход, который проделал аль-Мамун
3. Перекрёсток, «пробка» и туннель аль-Мамуна, сделанный «в обход»
4. Нисходящий коридор
5. Незавершённая подземная камера
6. Восходящий коридор
7. «Камера царицы» с исходящими «воздуховодами»
8. Горизонтальный туннель
9. Большая галерея
10. Камера фараона с «воздуховодами»
11. Предкамера
12. Грот

Возраст пирамиды

Архитектором Великой пирамиды считается Хемиун, визирь и племянник Хеопса. Он также носил титул «Управляющий всеми стройками фараона». Предполагается, что строительство, продолжавшееся двадцать лет (время правления Хеопса), закончилось около 2540 года до н.э.

Существующие методы датирования времени начала строительства пирамиды делятся на исторические, астрономические и радиоуглеродные. В Египте официально установлена и празднуется дата начала строительства пирамиды Хеопса – 23 августа 2560 года до н. э. Такая дата получена с использованием астрономического метода Кейт Спенс (университет в Кембридже). Однако этот метод и полученные с его помощью даты подвергались критике многих египтологов. Даты согласно другим методам датирования: 2720 до н. э. (Стивен Хак, университет Небраска), 2577 до н. э. (Джуан Антонио Бельмонте, университет астрофизики в Канарисе) и 2708 до н. э. (Поллукс, университет Баумана). Радиоуглеродный метод даёт диапазон от 2680 до н. э. до 2850 до н. э.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Поэтому установленному «дню рождения» пирамиды нет никаких серьёзных подтверждений, так как египтологи не могут сойтись в том, в каком именно году началось строительство.

Первые упоминания пирамиды

Загадкой остаётся полное отсутствие упоминания пирамиды в египетских папирусах. Первые описания встречаются у греческого историка Геродота (V век до н. э.) и в древних арабских легендах. Геродот сообщал (как минимум, через 2 тысячелетия после появления Великой пирамиды), что она была возведена при фараоне-деспоте по имени Хеопс (греч. Koufou), правившем 50 лет, что на строительстве было занято 100 тыс. чел. на протяжении двадцати лет, и что пирамида – в честь Хеопса, но не его могила. Настоящая могила – захоронение возле пирамиды. Геродот привёл ошибочные сведения о размерах пирамиды, а также упомянул о средней пирамиде плато Гиза, что она была возведена дочерью Хеопса, которая продавала себя, и что каждый строительный камень соответствовал мужчине, которому она отдавалась. По Геродоту, если "поднять камень, открывался длинный извилистый путь к могиле", без конкретизации, о какой именно пирамиде идет речь; однако пирамиды плато Гиза "извилистых" путей к усыпальнице на момент посещения их Геродотом не имели; наоборот, Нисходящий проход БП Хеопса отличает тщательная прямолинейность. А других помещений в БП на тот момент известно не было.

Геродот, посетивший Египет в 425-м году до рождества Христова, писал: "Используемый метод заключался в том, чтобы строить шагами, или как некоторые называют - рядами или террасами. Когда построение основы было закончено, блоки для следующего ряда выше основы поднимались от основного уровня приспособлениями, сделанными из коротких деревянных рычагов; на этом первом ряде имелось другое, которое поднимало блоки на один уровень выше, таким образом, шаг за шагом блоки поднимались всё выше и выше. Каждый ряд или уровень имел собственный набор механизмов одного и того же типа, которые легко перемещали грузы с уровня на уровень. Завершение построения пирамиды начиналось сверху с самого верхнего уровня, продолжалось вниз, и заканчивалось самыми нижними уровнями, находящимися ближе к земле"

Внешний вид

Сохранившиеся фрагменты облицовки пирамиды и остатки мостовой, окружавшей постройку.
По-видимому, современная бетонная (каменная) имитация, так как смешно думать, что всю обшивку разобрали, а пару блоков оставили «на память».

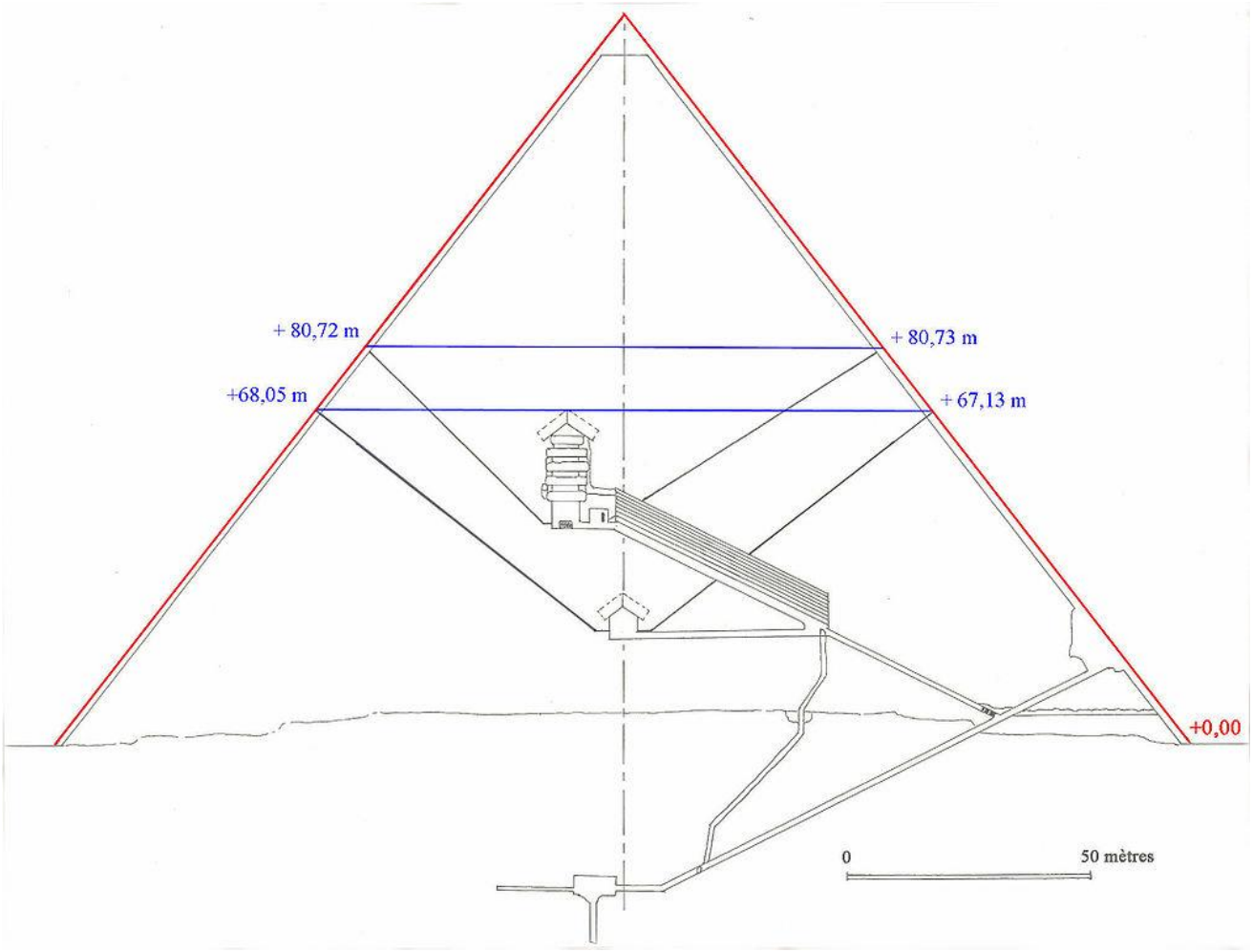
Состоит из блоков известняка и гранита. Она была построена на естественном известняковом холме. После того, как пирамида лишилась нескольких слоёв облицовки, этот холм частично просматривается на восточной, северной и южной сторонах пирамиды. Несмотря на то, что пирамида Хеопса – самая высокая и самая объёмная из всех египетских пирамид, всё же фараон Снофру построил пирамиды в Мейдуме и в Дахшуре (Ломаная пирамида и Розовая пирамида), общая масса которых оценивается в 8,4 млн тонн. В 1168 году арабы разграбили и сожгли Каир. Жители Каира сняли облицовку с пирамиды для того, чтобы построить новые дома.

Угол наклона

В литературе по египтологии к одинаковым результатам в измерениях пришли Петер Яноши, Марк Ленер, Мирослав Вернер, Захи Хавасс, Альберто Сильотти, которые считают

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

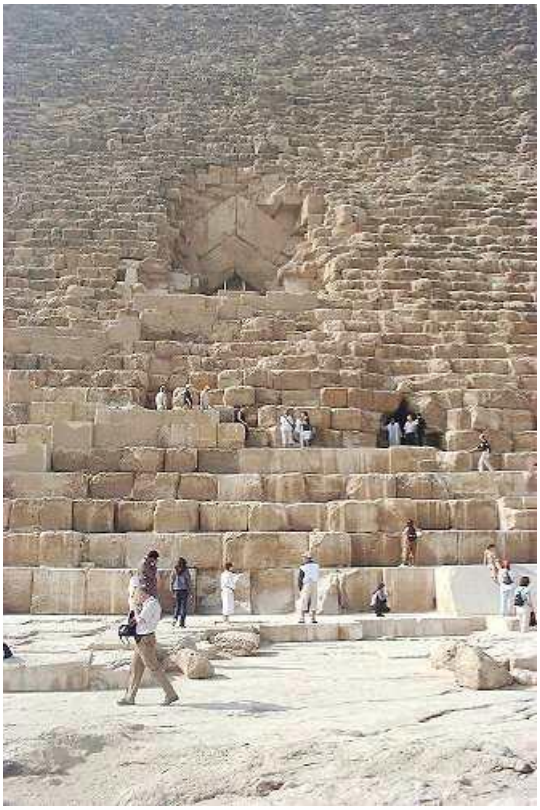
что длина сторон может составлять от 230,33 до 230,37 м. Зная длину стороны и угол при основании они вычислили высоту пирамиды – с 146,59 до 146,60 м. Наклон пирамиды составляет 51° 50', что соответствует секеду (древнеегипетской единице измерения наклона, которая определяется как отношение половины основания к высоте) в 5 1/2 ладоней. С учётом того, что в одном локте (кубите) 7 ладоней, получается, что при таком выбранном секеде удвоенное отношение основания к высоте равняется 22/7, хорошо известное с древности приближение числа пи. Которое, судя по всему, получилось случайно, так как у других пирамид были выбраны другие значения для секеда.



Допускается, что египтяне имели представление о «Золотом сечении» и числе пи, которые были отражены в пропорциях пирамиды: так, соотношение высоты к основанию равняется 14/22 (высота = 280 локтей, а основание = 440 локтей, 280/440 = 14/22). Впервые в мировой истории эти величины были использованы при строительстве пирамиды в Мейдуме. Однако для пирамид поздних эпох данные пропорции больше нигде не применялись, как, например некоторые имеют соотношения высоты к основанию, как 6/5 (Розовая пирамида), 4/3 (Пирамида Хефрена) или 7/5 (Ломаная пирамида).

Вход в пирамиду

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

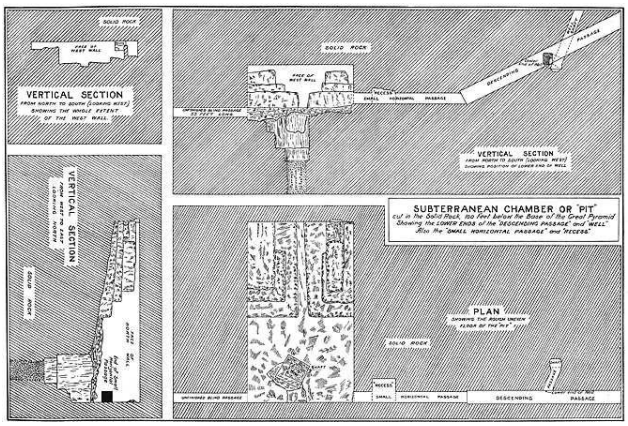


Вход в пирамиду находится на высоте **15,63 метров** на северной стороне. Вход образуют каменные плиты, уложенные в виде арки, но это структура, которая была внутри пирамиды – истинный вход не сохранился. Истинный вход в пирамиду, вероятнее всего, был закрыт каменной пробкой. Описание такой пробки можно найти у Страбона, также облик её можно представить, исходя из сохранившейся плиты, закрывавшей верхний вход в Ломаную пирамиду Снофру, отца Хеопса. Сегодня туристы попадают внутрь пирамиды через 17-метровый пролом, который сделал в **820 году** багдадский халиф Абдуллах аль-Мамун на 10 метров ниже. Он надеялся найти там несметные сокровища фараона, **но обнаружил там только слой пыли толщиной в пол-локтя.**

Внутри пирамиды Хеопса находятся три **погребальные** камеры, расположенные одна над другой.

Никого не смущает тот факт, что фараон был один? И делиться своей властью он ни с кем не собирался.

Погребальная «яма»



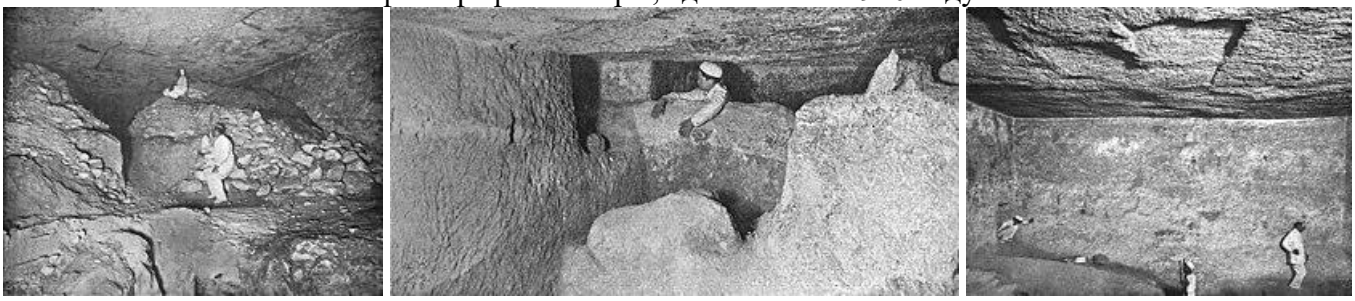
Карты подземной камеры

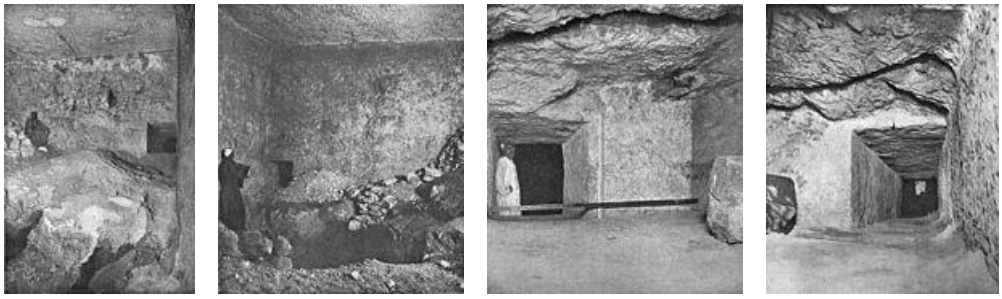
Нисходящий коридор длиной в 105 м, идущий под наклоном 26° 26’46, приводит к горизонтальному коридору длиной 8,9 м, ведущему к камере 5. Расположенная ниже уровня земли в скальном известняковом основании, она осталась незавершённой. Размеры

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

камеры 14×8,1 м, она вытянута с востока на запад. Высота достигает 3,5 м, потолок имеет крупную трещину. У южной стены камеры имеется колодец глубиной около 3 м, от которого в южном направлении на 16 м тянется узкий лаз (0,7×0,7 м в сечении), заканчивающийся тупиком. Инженеры Джон Перринг (John Shae Perring) и Говард Уайз (Richard William Howard Vyse) в начале XIX века расчистили в камере пол и вырыли колодец глубиной 11,6 м, в котором они надеялись обнаружить скрытую погребальную комнату. Они основывались на свидетельствах Геродота, утверждавшего, что тело Хеопса находится на острове, окружённом каналом в скрытой подземной камере. Их раскопки ни к чему не привели. Поздние исследования показали, что камера была брошена незавершённой, а погребальные камеры было решено устроить в центре самой пирамиды.

фотографии камеры, сделанные в 1910 году





Восходящий коридор и Палаты царицы

От первой трети нисходящего прохода (через 18 м от главного входа) вверх под тем же углом **26,5°** идёт на юг восходящий проход (6) длиной около 40 м, оканчивающийся в нижней части Большой галереи (9).

В своём начале восходящий проход содержит **3 большие кубические гранитные «пробки»**, которые снаружи, из нисходящего прохода, были замаскированы блоком известняка, выпавшим при работах аль-Мамуна. Таким образом, первые 3000 лет от постройки пирамиды, (в том числе, в эпоху её активных посещений в Античности) считалось, что в Большой пирамиде нет никаких иных помещений, кроме нисходящего прохода и подземной камеры. Аль-Мамуну не удалось пробить эти пробки и он просто выдолбил в более мягком известняке обход справа от них. Этот проход используется до сих пор. По поводу пробок существует две основные теории, одна из них основывается на том, что восходящий проход имеет пробки, установленные в начале строительства и, таким образом, этот проход был запечатан ими с самого начала. Вторая утверждает, что имеющееся ныне сужение стен вызвано землетрясением, а пробки находились до этого в пределах Большой галереи и были использованы для запечатывания прохода только после похорон фараона.

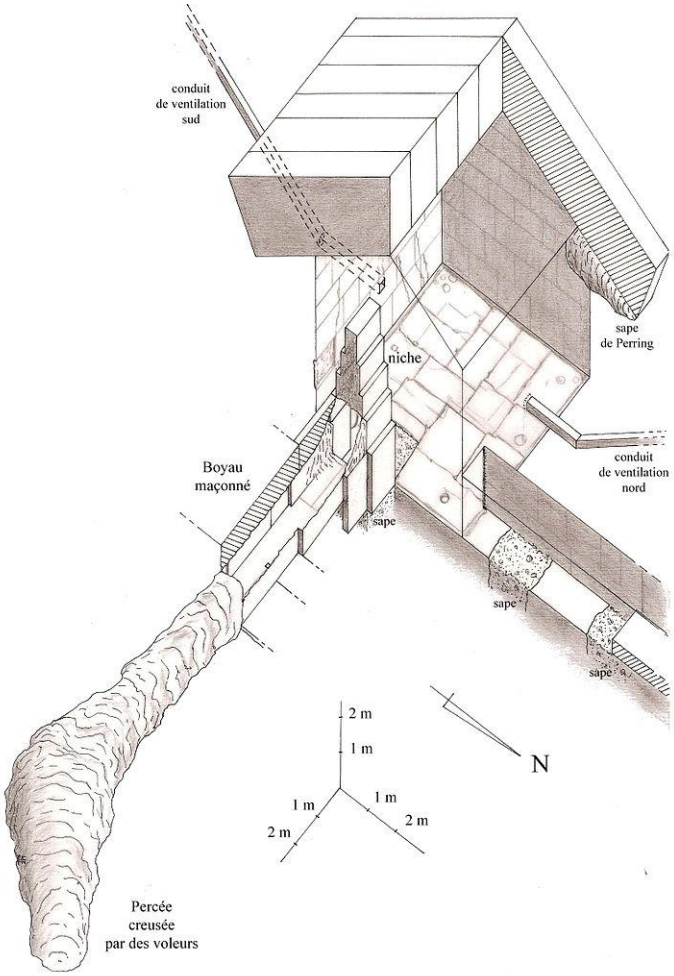
Поскольку пробки до сих пор никто не смог сдвинуть с места, вопрос, есть ли над ними вертикальный лаз, остаётся открытым.

В середине восходящего прохода конструкция стен имеет особенность: в трёх местах установлены так называемые «рамочные камни» – то есть квадратный по всей длине проход пронзает насквозь три монолита. Назначение этих камней неизвестно. В районе рамочных камней стены прохода имеют несколько небольших ниш.

Во вторую погребальную камеру от нижней части Большой галереи ведёт в южном направлении горизонтальный коридор длиной **35 м** и высотой **1,75 м**. Стены этого горизонтального коридора сложены из очень крупных блоков известняка, на которые нанесены фальшивые «швы», имитирующие кладку из блоков меньшего размера. За западной стеной прохода имеются полости, заполненные песком. Вторую камеру традиционно называют «Камерой царицы», хотя по обряду жён фараонов хоронили в отдельных

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

маленьких пирамидах. «Камера царицы», облицованная известняком, имеет **5,74 метра** с востока на запад и **5,23 метра** с севера на юг; её максимальная высота **6,22 метра**. В восточной стене камеры имеется высокая ниша.



ниша

коридор у входа в зал царицы

Грот, Большая галерея и Палаты Фараона

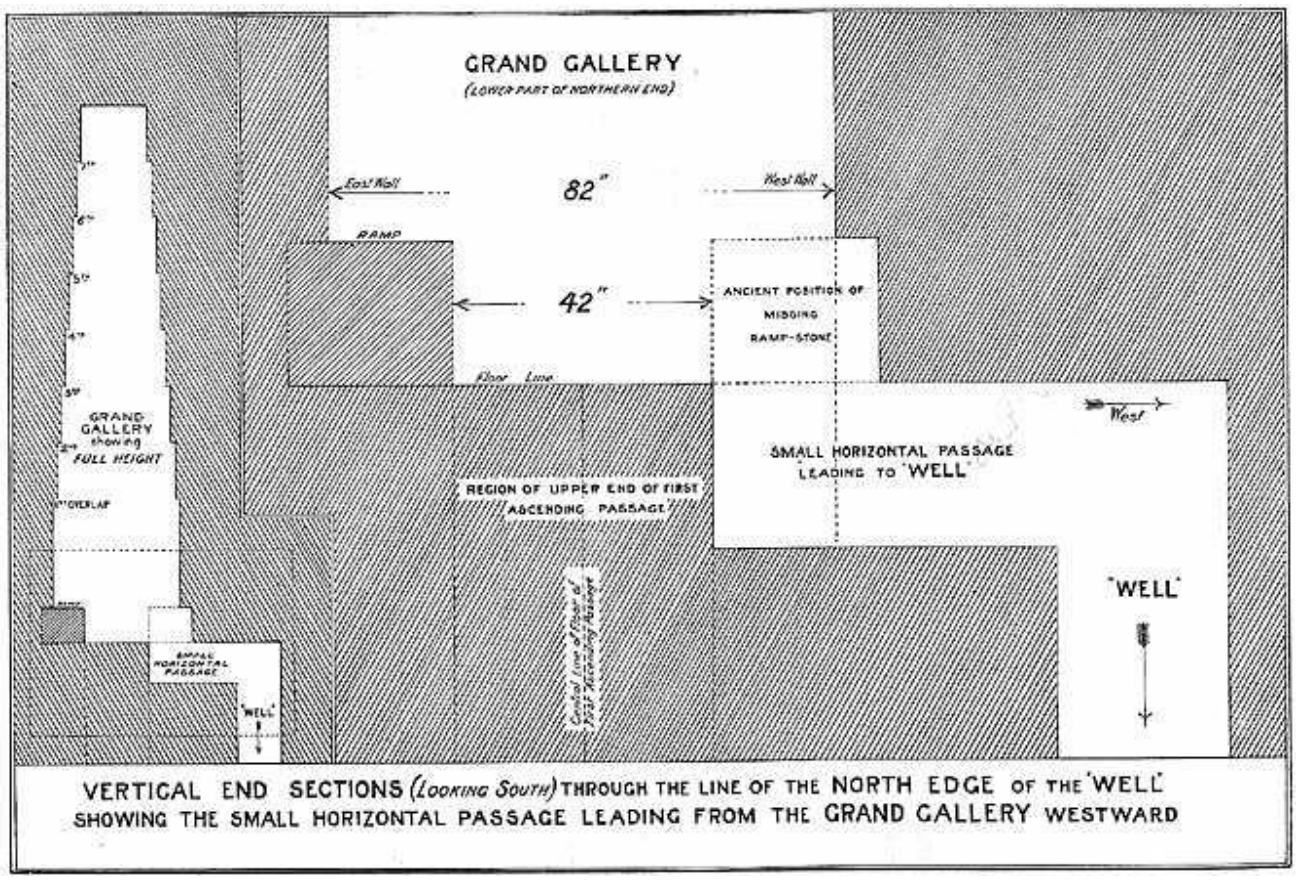
Ещё одно ответвление от нижней части Большой галереи – узкая почти вертикальная шахта высотой около **60 м**, ведущая к нижней части нисходящего прохода. Существует предположение, что она была предназначена для эвакуации рабочих или жрецов, завершавших «запечатывание» основного прохода к «Камере царя». Примерно посередине её находится небольшое, вероятнее всего, естественное расширение – «Грот» (Grotto) неправильной формы, в котором от силы могли бы поместиться несколько человек. Грот (12) расположен на «стыке» каменной кладки пирамиды и небольшого,

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

высотой около 9 метров, холма на известняковом плато, лежащего в основании Большой Пирамиды.

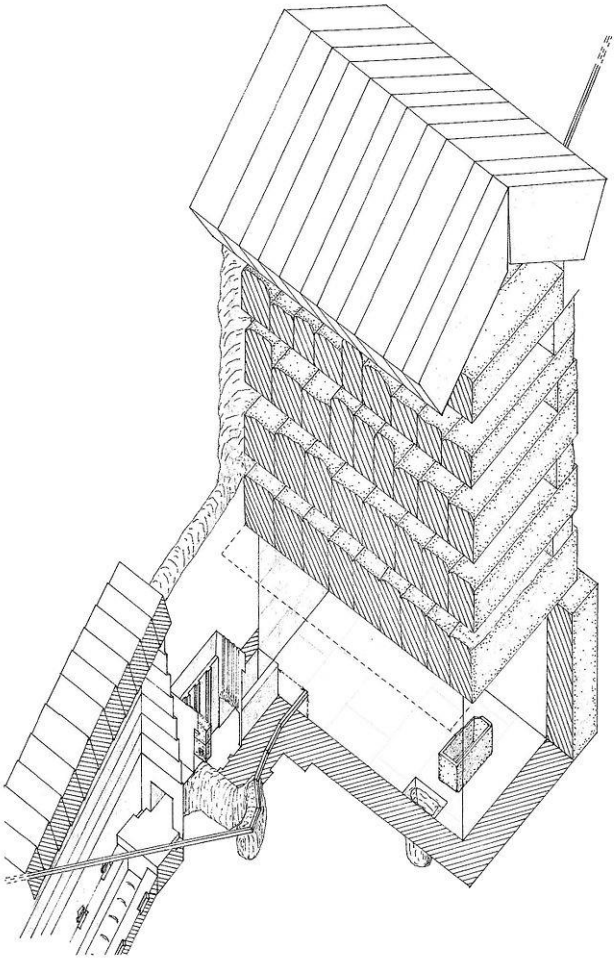
Большая галерея продолжает восходящий проход. Её высота **8,53 м**, это прямоугольный в сечении, с немного сужающимися кверху (т. н. «ложный свод») стенами, высокий наклонный туннель (угол наклона – **26°**) длиной **46,6 м**. Её стены облицованы известняковыми отшлифованными плитами, уложенными в 8 слоёв, которые перекрывают соседний на 5–6 сантиметров. Посередине Большой галереи почти по всей длине идёт правильное в сечении квадратное углубление размерами шириной 1 метр и глубиной 60 см, а на обоих боковых выступах имеется 27 пар углублений неясного предназначения. Углубление заканчивается т. н. «Большой ступенькой» – высоким горизонтальным выступом, площадкой 1×2 метра в конце Большой галереи, непосредственно перед лазом в «прихожую» – Предкамеру. Площадка имеет пару аналогичных углублениям рампы, углублений по углам у стены (28-я и последняя пара углублений БГ). Через «прихожую» лаз ведёт в облицованную **чёрным гранитом** погребальную «Камеру царя» (**10,4м X 5,2м и высотой 5,8м**), где размещён **пустой гранитный саркофаг из коричнево-серого гранита**. Надписи на нём отсутствуют, он сильно повреждён. **Крышка саркофага отсутствует**. Вентиляционные шахты имеют устья в «Камере царя» на южной и северной стенах на высоте примерно метра от уровня пола. Устье южной вентшахты сильно повреждено, северная предстает неповрежденной. **Пол, потолок, стены камеры не имеют никаких украшений либо отверстий или элементов крепления чего-либо, относящихся к времени строительства пирамиды**. Плиты потолка все лопнули вдоль южной стены и не падают внутрь помещения лишь за счет прижима весом вышележащих блоков.

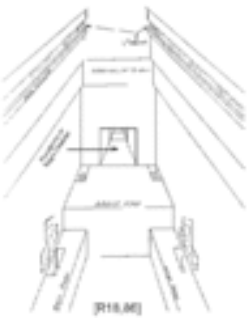
Над «Камерой царя» находятся обнаруженные в XIX веке пять разгрузочных полостей общей высотой **17 м**, между которыми лежат монолитные **гранитные** плиты **толщиной около 2 м**, а выше – двускатное перекрытие из известняка. Считается, что их назначение – распределять вес вышележащих слоёв пирамиды (около миллиона тонн), чтобы защитить от давления «Камеру царя». В этих пустотах обнаружены граффити, оставленные, вероятно, рабочими.



VERTICAL END SECTIONS (*Looking South*) THROUGH THE LINE OF THE NORTH EDGE OF THE 'WELL' SHOWING THE SMALL HORIZONTAL PASSAGE LEADING FROM THE GRAND GALLERY WESTWARD

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.





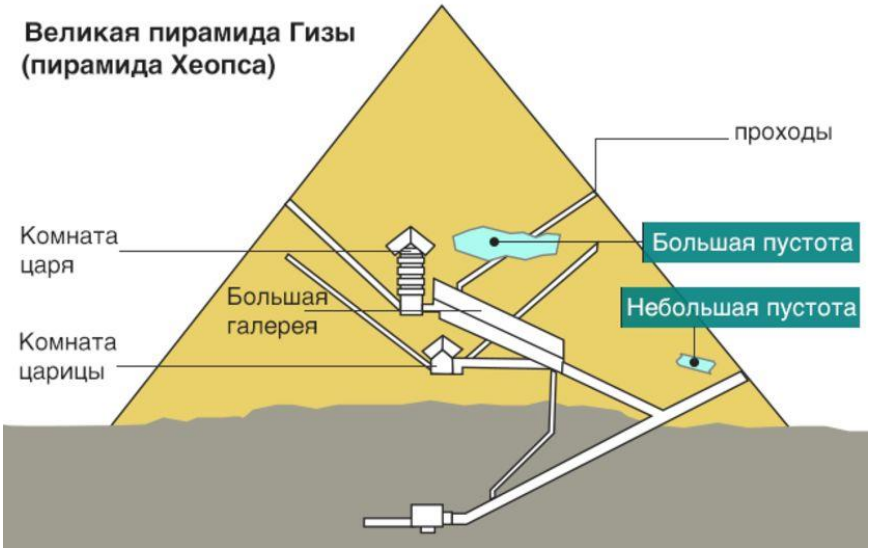
в камере фараона в камере фараона перед камерой фараона

Вентиляционные каналы

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

От «Камеры царя» и «Камеры царицы» в северном и южном направлениях (сперва горизонтально, затем наклонно вверх) отходят так называемые «вентиляционные» каналы шириной **20–25 см**. При этом каналы «Камеры царя», известные ещё с XVII века, сквозные, они открыты и снизу и сверху (на гранях пирамиды), тогда как нижние концы каналов «Камеры царицы» отделяет от поверхности стены около **13 см**, они были обнаружены при простукивании в 1872 году. Верхние концы шахт «Камеры царицы» не доходят до поверхности примерно **12 метров**, и закрыты каменными «Дверками Гантенбринка», каждая с двумя медными ручками.

Участники проекта ScanPyramids в 2015–2017 годах методом мюонной томографии, опирающимся на три различных метода детектирования мюонов, установили, что над Большой галереей находится 30-метровая полость. Центр полости располагается на 40–50 метров выше пола «Камеры царицы», по длине она сравнима с Большой галереей.



Заупокойный храм Хуфу

Рядом с пирамидой Хеопса сохранились развалины верхнего (заупокойного) храма, найденного в 1939 году египетским археологом Абу Сейфом. После войны раскопки завершил французский археолог Жан-Филипп Лауэр. Согласно исследованиям, храм имел в длину 52,5 метра (100 египетских локтя). Он был сооружён из турского известняка. В его дворе располагалось 38 квадратных столбов из гранита. Перед святилищем располагался вестибюль, в котором находились 12 точно таких же столбов. По двум сторонам от вестибюля располагались камеры, в которых, вероятно, хранились «солнечные ладьи». Ещё одна подобная камера была найдена слева от дороги к нижнему храму. В 1954 году были обнаружены ещё 2 подобные камеры, в одной из них находилась великолепно сохранившаяся ладья длиной 36 метров, созданная из кедра. Позже для неё был построен специальный павильон с пирамидой.

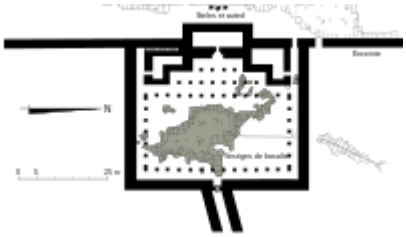


схема заупокойного храма Хуфу

Согласно древним историкам, пирамида Хеопса была обнесена каменной стеной. Её остатки сохранились. Стена была толщиной **3 метра**, расстояние до пирамиды составляло **10,5 метров**.

Лодки фараона

Вблизи пирамид было обнаружено семь ям с настоящими древнеегипетскими лодками, разобранными на части. Первое из этих судов, названных «Солнечные лодки» или

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

«Солнечные ладьи», было обнаружено в 1954 году египетским архитектором Камалем эль-Маллахом и археологом Заки Нуром. Лодка была из кедра и не имела ни единого следа от гвоздей для крепления элементов. Лодка состояла из 1224 частей, их удалось смонтировать реставратору Ахмеду Юссефу Мустафе только в 1968 году. Размеры лодки: длина – 43,3 м, ширина – 5,6 м, а осадка – 1,50 м. На южной стороне пирамиды Хеопса открыт музей этой лодки.

Пирамида Хефрена (Хафра)

(29°58′34″ с. ш. 31°07′51″ в. д.)

Размер основания 210,5
Высота (первоначально) 143,9
Высота (сегодня) 136,4
Объём 2 211 096 м³
Наклон 53°10′

Комплекс пирамиды Хефрена состоит из храма Хефрена в долине, погребального пути, погребального храма Хефрена и самой пирамиды. В храме долины находятся несколько статуй Хефрена. Некоторые из них были найдены в 1860 году Огюстом Мариетом в колодце, расположенном в полу. Другие обнаружены в ходе раскопок Сиглина, Юнкера Рейснера и Хассана. Комплекс имеет пять ям для лодок и дочернюю пирамиду со статуей Ка (англ. Ка statue). Пирамида Хефрена кажется больше пирамиды Хеопса, так как расположена выше последней и, в придачу, имеет уцелевшую острую верхушку. На самом деле она меньше как по высоте, так и по объёму.

В пирамиде Хефрена существует два входа, располагающихся на северной стене. Один находится на уровне основания, второй – на высоте 15 метров. Из второго выхода

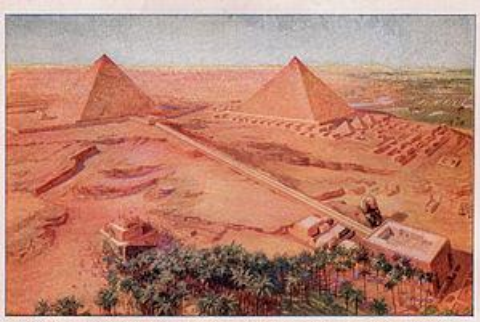
@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

можно напрямую попасть в погребальную камеру. Из первого входа туннель уходит вниз на глубину до 10 метров, затем располагается ровный участок, а затем коридор идёт вверх и вливается в основной коридор. Также в нижнем коридоре существует небольшое ответвление, ведущее в незавершённую камеру.

Погребальная камера располагается около оси пирамиды. Она вытянута с востока на запад на 14,2 метра, ширина камеры составляет **5 метров**, высота – **6,8 метра**. Потолок в ней сводчатый. В камере располагается саркофаг из отшлифованного гранита с разбитой крышкой.

Две довольно большие камеры и два перекрещивающихся прохода, которые ведут в горизонтальный коридор, представляют собой довольно скромное по отношению к пирамиде Хуфу пространство. Погребальная камера, расположенная под пирамидой, больше не выложена гранитом, хотя этот защитный материал в изобилии употреблялся внутри пирамиды (сам высокий проход, ограждения и саркофаг), также как и снаружи (облицовка фундамента пирамиды и храмов). Кровлю камеры обеспечивал свод на стропилах, расценённый как более прочный, чем горизонтальные ригели пирамиды Хуфу. Прямоугольный классической формы саркофаг Хафра из великолепно отшлифованного гранита был размещён в облицовке погребальной камеры. Ниша для каноп, размещённая около саркофага Хафра, была новшеством, которое станет распространённым в более позднее время. Ныне эта пирамида находится в хорошем состоянии, хотя её размеры несколько уменьшились, и составляют на сегодняшний день **210,5 м × 210,5 м в основании и 136,4 м в высоту**.

Заупокойный храм Хафры располагался на значительном расстоянии к востоку от пирамиды. Ещё в XVIII веке н. э. его состояние было хорошим, однако позже местные жители растащили камни, составлявшие его стены. Судя по развалинам, он был размещён на специальной гранитной террасе. Внутри располагалось пять молелен, а также двор, на котором находилось 12 скульптур с изображением Хафры. По бокам храма обнаружили 5 камер для «солнечных ладей».

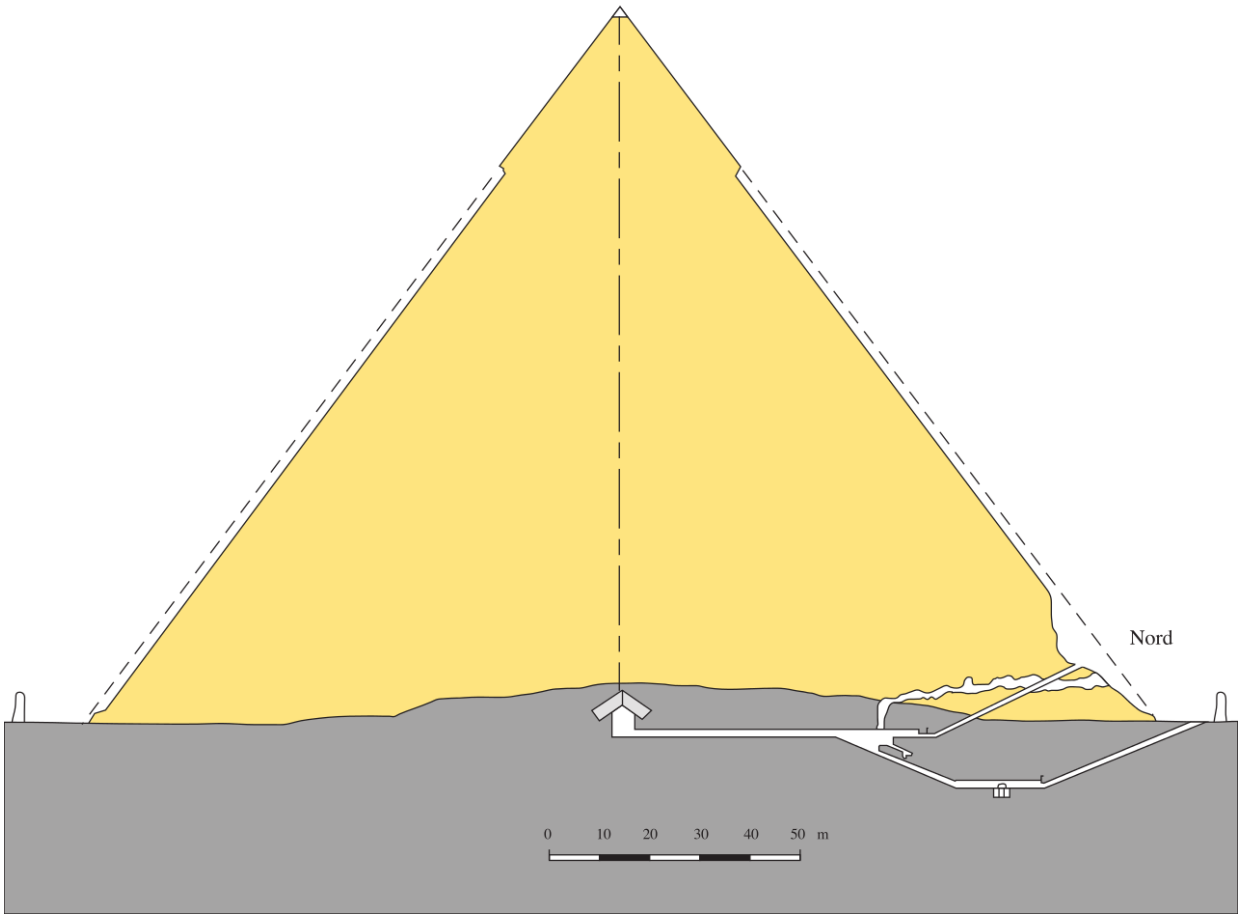


Restoration of the Great Pyramids and Other Tomb Monuments in the Ancient Cemetery of Gizeh, Egypt. (After Hoelscher)

Каменные блоки у входа в его заупокойный храм достигают в длину 5,45 м и весят до 42 тонн. Это были обширные здания: 113 м на 49 м – заупокойный храм, и 45 м на 50 м – храм в долине, сохранившаяся высота которого в настоящее время составляет 13 м. Учитывая найденные фрагменты, общее количество скульптурных произведений нижнего храма Хафра – более 200 статуй. Среди них – знаменитая замечательно сохранившаяся статуя царя, выполненная из тёмно-зелёного диорита. Правитель гордо восседает на троне с нарядным платком на голове и уреем на лбу, а позади него реет соколоподобный бог Хор.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

пирамида Хафры и Сфинкс на плато Гизы



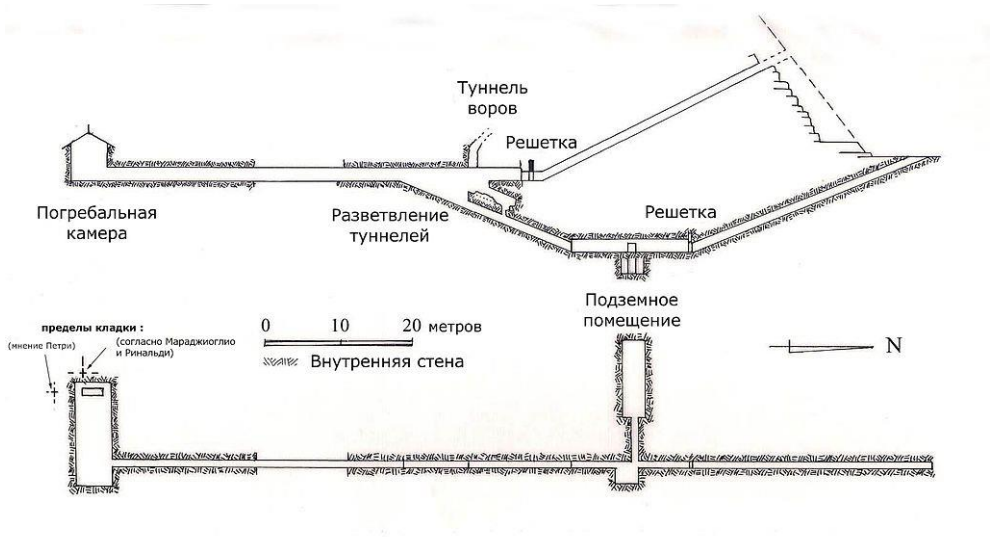
поперечный разрез пирамиды Хефрена

Основание пирамиды представляет собой квадрат со сторонами 210,5 метров (изначально 215,3 метров или 410 королевских локтей). Погрешность от идеального квадрата составляет не более 8 см. Параллельное сближение является практически идеальным и равно 1’15". Боковые грани ориентированы по четырём сторонам света с погрешностью не более 5’26". Искривление сторон от деформации приводит к появлению ошибки от правильного в верхней части пирамиды на 3’46". Угол наклона граней равен 53°10’ и 52°02’, что очень близко к теоретической величине, соответствующей склону в 4/3. Этот уклон египетского треугольника (прямоугольный треугольник со сторонами 3,4,5, с теоретическим углом наклона 53°07’48"), был упомянут в четырёх разделах Папируса Ахмеса (см. Математика в Древнем Египте). Пирамида изначально имела высоту 143,9 метров (275 королевских локтей). Была покрыта известняком, который виден и сегодня на 45 метрах у самой вершины.

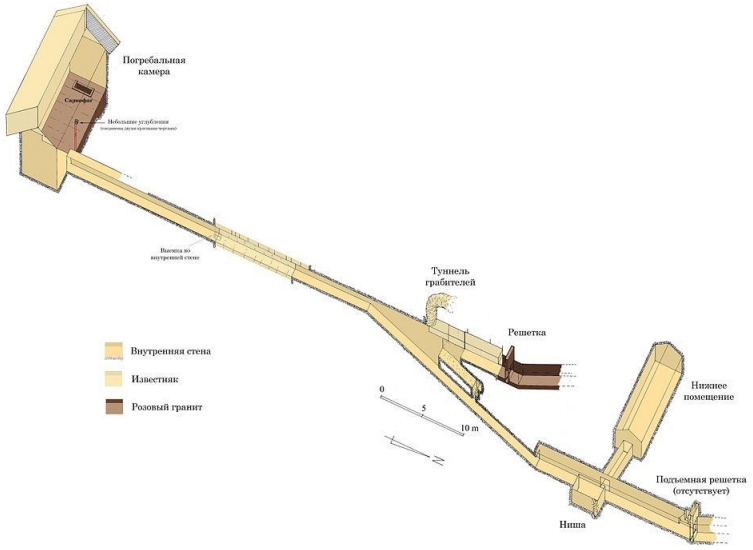
Отлично сохранился и гранитный саркофаг вместе с крышкой, по конструкции он идентичен хуже сохранившемуся саркофагу Хеопса, также как у саркофага Хеопса имеется несколько сверлованных отверстий по буртику и в крышке, запиравшие саркофаг по-видимому, медными цилиндрами.

В конструкции пирамиды Хефрена четко прослеживаются 2 этапа её постройки. Сначала была изготовлена заготовка пирамиды значительно меньшего размера, с погребальной камерой, которая ниже, на случай, если фараон внезапно умрет. На это указывает ниша в коридоре напротив входа в неё - это так называемое "помещение для оперирования саркофагом", часто встречающееся в конструкции гробниц. Так как эта предосторожность оказалась лишней, позднее пирамида была надстроена до наблюдаемых размеров, с переносом усыпальницы выше и южнее, а изначальная усыпальница превращена в хранилище заупокойного инвентаря.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



схематичный вид расположения камер внутри пирамиды



объёмное изображение расположения камер пирамиды

Вокруг пирамиды Хефрена располагалась стена. Согласно раскопкам её толщина составляла **3,4 метра**, расстояние до пирамиды составляло **10,1 метра**.

На юге от пирамиды Хефрена размещалась небольшая пирамида-спутник. Её наземная часть не сохранилась, но по остаткам основания и обломкам облицовочных плит установлено, что сторона её основания составляла **20,1 метра**, а наклон стен – **52°20'**. Подземная камера пирамиды сохранилась. Также сохранился тоннель, который пробили грабители. Вероятно, в этой пирамиде была похоронена жена Хафры.

Пирамида Микерина (Менкаура)

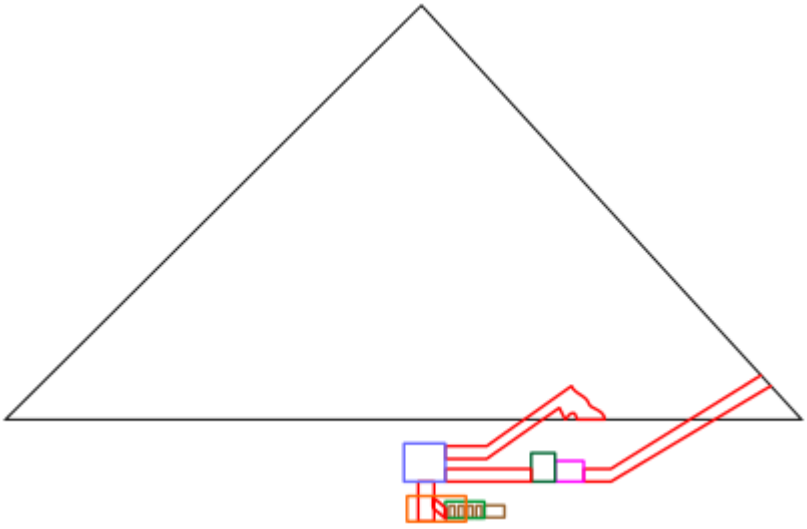
(29°58′21″ с. ш. 31°07′42″ в. д.)

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Размер основания 102,2 × 104,6
Высота (первоначально) 65,55
Высота (сегодня) 62
Наклон 51°20′25″

Комплекс пирамиды Микерина состоит из храма в долине, погребального пути, погребального храма и пирамиды. Во времена 5-й династии храм в долине был достроен сверху ещё одним уровнем. И в храме долины и в погребальном храме находится несколько статуй Микерина. Возле пирамиды Микерина находятся три небольшие пирамиды «цариц». По сравнению с остальными большими пирамидами, пирамида Микерина лишилась всей своей облицовки целиком.

Монолит, использованный в заупокойном храме Менкаура – его вес оценён в более чем **200 тонн** – самый тяжёлый на плато Гиза. Колоссальная статуя сидящего царя из центральной капеллы храма Менкаура – одна из самых больших в эпоху Древнего царства.



@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Пирамида Микерина (известна также как «Пирамида Менкаура») – самая южная, поздняя и низкая из трёх египетских пирамид в Гизе. Вопреки прозвищу «Херу» (высокая), она едва достигает **66 м в высоту**, а длина стороны её основания составляет **108,4 м**. Её объём в **260 тыс. м³** составляет только десятую часть объема пирамиды Хеопса: это был конец эпохи больших пирамид. Внутренность пирамиды обнаруживает отсутствие единства плана: вероятно, первоначальные скромные размеры, рассчитанные не на наследника престола, увеличены с его воцарением. Пирамида Менкаура несколько выбивается из общей картины построек в Гизе, и в античности её постройку иногда приписывали не Микерину, а жившей во времена Амасиса II гетере Родопис.

Несмотря на небольшие размеры пирамиды (считающиеся признаком упадка), потенциал строителей пирамиды Менкаура был огромен, как об этом свидетельствует один из монолитов, использованных в заупокойном храме Менкаура – его вес оценён в **более чем в 200 тонн**. Водворение на место блока такого размера, самого тяжёлого на плато Гиза, было подлинным техническим подвигом.

Колоссальная статуя сидящего царя из центральной капеллы храма – одна из самых огромных в эпоху Древнего царства.

Для строительства пирамиды использовались каменные блоки **большего** размера, чем для пирамид Хеопса и Хефрена. Для ускорения строительства блоки тщательно обрабатывались. Но фараон не дожил до окончания строительства – в момент его смерти пирамида достигала высоты 20 метров (уровня гранитной облицовки). Английский египтолог И. Е. С. Эдвардс предположил, что изначально для облицовки всей пирамиды должен был использоваться красный гранит, однако после смерти Менкаура его преемник, фараон Шепсескаф, изменил первоначальный план.

В отличие от пирамид предшественников, пирамида Микерина построена не на скальном основании, а на искусственной террасе, созданной из известняковых блоков. Размеры погребальной камеры составляют **6,5 на 2,3 метра**, **высота – 3,5 метра**. Потолок камеры представляет собой два полублока, которые были вытесаны с нижней стороны в виде полуарки. Погребальная камера и ведущий в неё коридор облицованы шлифованным гранитом. Схема внутренних помещений сложная, поскольку во время строительства было три изменения от первоначального плана. Первоначальная погребальная камера и ведущий в неё коридор соединялись с входным коридором лестницей.

В погребальной камере был саркофаг, однако он утонул в океане во время транспортировки. Сохранилось его описание и рисунок. Он был сделан из **базальта**, его поверхность была покрыта рельефами. Учёные предполагают, что саркофаг этот относится к более поздней эпохе – возможно мумию, которая сохранилась после ограбления во времена Древнего царства, положили в новый саркофаг.

Примерно на треть своей высоты пирамида была облицована красным асуанским гранитом, дальше его сменяли белые плиты из турского известняка, а вершина, по всей вероятности, тоже была красная гранитная. Такой пирамида оставалась на протяжении четырёх тысячелетий, пока в начале XVI века мамлюки не сняли облицовку.

В конце XII века пирамида пострадала из-за действий султана аль-Малика аль-Азиза, который пытался снести некрополь Гизы и начал с «красной пирамиды», как меньшей из трёх. Работы по разрушению велись восемь месяцев и были остановлены из-за слишком больших накладных расходов.

Пирамиды-спутники

На востоке от пирамиды Хеопса располагаются **3** пирамиды-спутницы. Вероятно их размещение на востоке (обычно пирамиды-спутницы строили к югу от главной пирамиды) объясняется особенностями местности. Они ориентированы с севера на юг, более высокие находятся севернее. Пирамиды обозначаются как **G1-a**, **G1-b** и **G1-c**. Сторона основания первой равна **49,5 метра**, второй – **49 метров**, третьей – **46,9**. Основание скалы под ними не выравнивалось, из-за чего основания не совсем квадратные. Наклон стен составляет около **52°**. Пирамиды были облицованы. Рядом с каждой из них размещались каменная ограда, заупокойная молельня. Погребальная камера в каждой пирамиде одна, рядом с ними располагаются прихожие, в которые ведёт отвесная шахта. Около первой пирамиды располагается камера с «солнечной ладьёй».

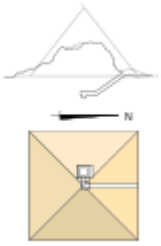
Пирамиды хорошо сохранились, отсутствует только облицовка. Вероятно пирамиды предназначались жёнам Хуфу. Вероятно восточнее первой пирамиды собирались создать ещё одну пирамиду, которая должна иметь большие размеры, однако в ней не была закончена даже погребальная камера. Археолог Джордж Рейснер предположил, что эта

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

пирамида предназначалась царице Хетепхерес, матери Хуфу, гробница которой была ограблена. В итоге царица была перезахоронена в тайной гробнице, вырубленной в скале севернее. Эта гробница, являющаяся единственным нетронутым захоронением члена царской семьи Древнего царства, была обнаружена Рейснером в 1925 году.

Пирамида G1-a

(29°58′43″ с. ш. 31°08′10″ в. д.)



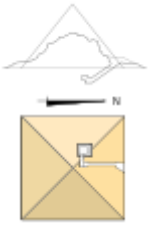
Является самой северной из четырёх пирамид цариц. Построена во времена IV династии для матери Хеопса Хетепхерес I. Открыта археологом Марком Ленером, который изначально полагал, что она принадлежит царице Мерититес I. Размер основания пирамиды **49,5 м**, высота **30,25 м**. В настоящее время пирамида на 2/3 ниже от первоначальной высоты.

погребальная камера

Пирамида G1-b

(29°58′42″ с. ш. 31°08′10″ в. д)

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



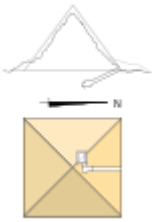
Находится между пирамидами G1a и G1c. Построена во времена IV династии. Египтологи Марк Ленер и Рэйнер Стаделман считают что пирамида была построена для дочери Снофру царицы Мерититес I, однако Захи Хавасс полагает, что пирамида принадлежала матери Джедефры царице Нубет. Размер основания пирамиды 50 м, первоначальная высота 30 м. В настоящее время пирамида ниже первоначальной высоты.

погребальная камера

Пирамида G1-c

(29°58′40″ с. ш. 31°08′10″ в. д.)

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Построена во времена IV династии для второй жены Хеопса Хенутсен. Размер основания пирамиды **46,25 м**, первоначальная высота **29,60 м**. Как считает египтолог Вернер, пирамида G1c изначально не была частью пирамидального комплекса Хеопса, так как её южная сторона была выровнена не по стороне пирамиды Хеопса, а по расположенной рядом мастабе сына Хеопса Хуфухафта. В расположенном поблизости погребальном храме была найдена надпись, которая позволяет относить данную пирамиду к Хенутсен.

«Живой Хор, Меджу Хор, повелитель Верхнего и Нижнего Египта, Хуфу, получил жизнь. Находящийся рядом с часовней сфинкса, на северо-западе дома Осириса, господина Розетты. Он основал дом Исиды, рядом с храмом богини, которой он построил эту пирамиду. Рядом с храмом он построил пирамиду для дочери Хенутсен».

тоннель, ведущий в погребальную камеру

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

погребальная камера

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

мастаба Хуфухафта

Пирамида G3-a

(29°58′18″ с. ш. 31°07′42″ в. Д)

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

G3-a (так же G3a, G3 a, GIIIa) – одна из трёх пирамид-спутниц пирамиды Менкаура. Расположена с южной стороны пирамиды Менкаура в Некрополе Гизы. Является самой большой и восточной из трёх пирамид цариц. Построена во времена IV династии, предположительно для царицы Хамерернебти II. Размер основания пирамиды **44,3 м**, высота **28,3 м**. Первоначально она была облицована гранитом, кое-где облицовка сохранилась. Вход в пирамиду расположен с северной стороны. В погребальной камере был саркофаг из красного гранита, встроенный в паз в стене. Пирамида была ограблена ещё в древности. Внутри были найдены фрагменты керамики. К пирамиде был пристроен небольшой погребальный храм, стены которого сделаны из кирпича-сырца и известняка.

общий план пирамид-спутниц

Пирамида G3-b

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

(29°58′18″ с. ш. 31°07′40″ в. д.)

G3-b (так же G3b, G3 b, GIIIb) – одна из трёх пирамид-спутниц пирамиды Менкаура. Расположена с южной стороны пирамиды Менкаура в Некрополе Гизы. Стоит между пирамидами G3-a и G3-c. Построена во времена IV династии, предположительно для одной из жён Менкаура. Поверхность пирамиды ступенчатая, состоит из 4 уменьшающихся к вершине платформ. Размер основания пирамиды **31,5 м**, высота **21,2 м**. Вход в пирамиду расположен с <u>северной</u> стороны.

Пирамида G3-c

(29°58′17″ с. ш. 31°07′38″ в. д.)

G3-c (так же G3c, G3 c, GIIIc) – одна из трёх пирамид-спутниц пирамиды Менкаура. Расположена с южной стороны пирамиды Менкаура в Некрополе Гизы. Является самой западной из трёх пирамид цариц. Построена во времена IV династии, предположительно для одной из жён Менкаура. Поверхность пирамиды ступенчатая, состоит из 4 уменьшающихся к вершине платформ. Верхняя платформа разрушена. Размер основания пирамиды **31,5 м**, высота **21,2 м**. Вход в пирамиду расположен с <u>северной</u> стороны.

Комплекс Большого Сфинкса

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Большой Сфинкс, Храм Сфинкса и храм Хефрена. План

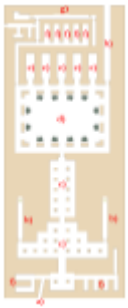


схема заупокойного храма Хефрена

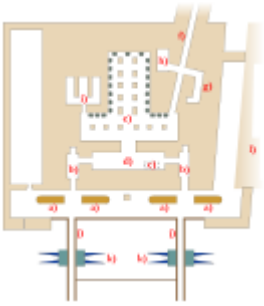


схема Гранитного храма

Сфинкс расположен на восточной стороне комплекса лицом на восток, был построен во время правления Хефрена. Возможно, между его лапами изначально располагался небольшой храм, который был разрушен впоследствии. Время сооружения Сфинкса, и кого именно он изображает, всегда были предметом бессмысленных споров. Многие учёные продолжают считать, что Сфинкс имеет портретное сходство с Хафрой.

Для общего представления необходимо рассмотреть ситуацию и с самими гробницами.

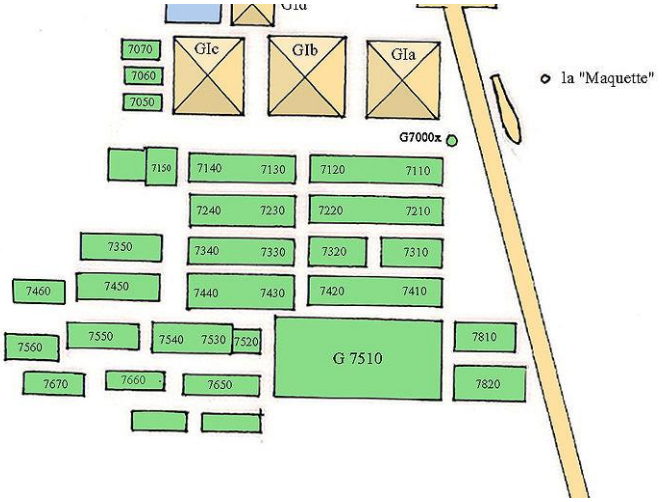
Гробницы

Гробницы расположены вокруг трёх основных пирамид. Западное (№ 30 на схеме), восточное (№ 31) кладбища относятся к пирамиде Хеопса. К ней же относится ряд из примерно 12 мастаб с юга (№ 12), и гробницы, высеченные в скале (№ 20).

Восточные гробницы

Восточные гробницы уступают по размеру западным, но ценность заключается в том, что на этом кладбище покоятся наиболее важные представители семейства Хеопса. Восточные гробницы расположены к востоку от пирамиды Хеопса и включают кладбище G 7000. Здесь захоронены некоторые члены семьи Хуфу, а также жрецы V–VI династий. Сохранилось около 40 мастаб. Сейчас они труднодоступны, а находки, сделанные в них, хранятся в запасниках Египетского музея в Каире.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



План восточных гробниц

Кладбище G 7000 – Королевская семья

Номер могилы	Чья могила	Примечания
G 7000 X	Царица Хетепхерес	Мать Хуфу
G 7010	Принцесса Нефертка́у I (англ. Nefertkau I)	Дочь Снофру, сестра Хуфу
G 7060	Нефермат I (англ. Nefermaat)	Сын Нефертка́у I и визиря Хафры
G 7070	Снефекурухаф (англ. Sneferukhaf)	Сын Нефермат II (англ. Nefermaat II)
G 7110-7120	Каваб (англ. Kawab) и Хетепхерес II	Старший сын Хуфу, дочь Хуфу
G 7130-7140	Хуфухаф I (англ. Khufukhaf I) и Нефертка́у II (англ. Nefertkau II)	Сын Хуфу и его жена
G 7210-7220	Джедефхор (англ. Djedefhor)	Сын Хуфу и Мересанх I (англ. Meritites I)
G 7350	Хетепхерес II (предположительно)	Жена Каваб и последняя жена Джедефра
G 7410-7420	Мересанх II (англ. Meresankh II) и Хорбаеф (англ. Horbaef)	
G 7430-7440	Минкхаф I (англ. Minkhaf I)	Сын Хуфу, визирь Хафры
G 7510	Анкхаф (англ. Ankhhaf)	Сын Снофру и визирь Хафры
G 7530-7540	Мересанх III	Дочь Каваб и Хетепхерес II, жена Хафры
G 7550	Дуаенхор (англ. Duaenhor)	Возможно, сын Каваб и, таким образом, внук Хуфу
G 7560	Акхетхетеп (англ. Akhethetep) и Мересанх II (англ. Meritites II)	Мересанх – дочь Хуфу
G 7660	Камсехем (англ. Kaemsekhem)	Сын Каваб, внук Хуфу
G7760	Минджедеф (англ. Mindjedef)	Сын Каваба, внук Хуфу, служил казначеем
G 7810	Джати (англ. Djaty)	Сын королевы Мересанх II

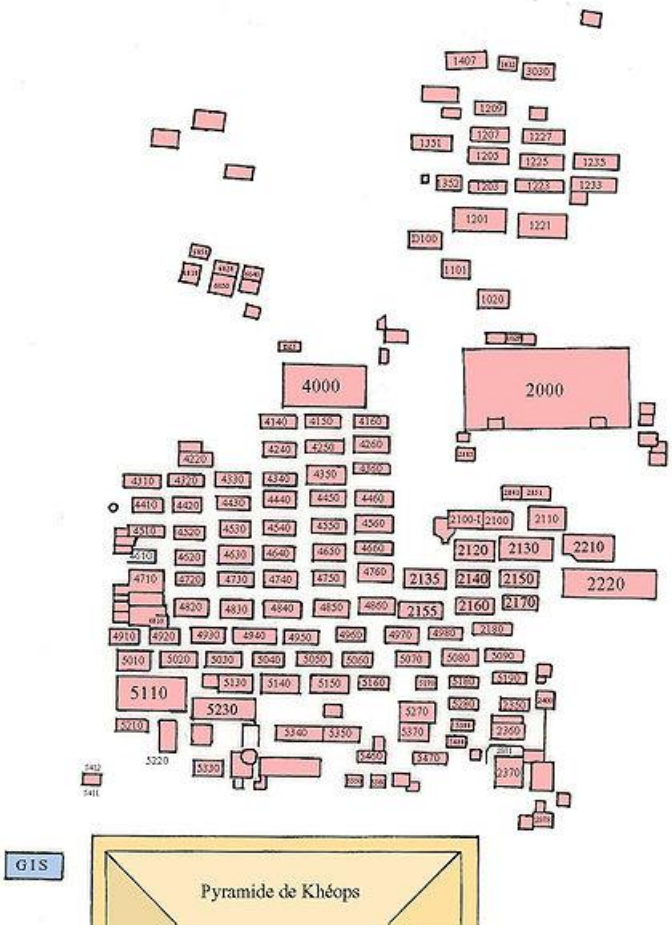
Западные гробницы

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Западные гробницы (вид на пирамиду Хефрена)

Западные гробницы содержат более 100 мастаб, относящихся к периоду IV–VI династий. Некоторые из них названы по номерам мастаб, некоторые – по именам археологов, их исследовавших.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



План западных гробниц

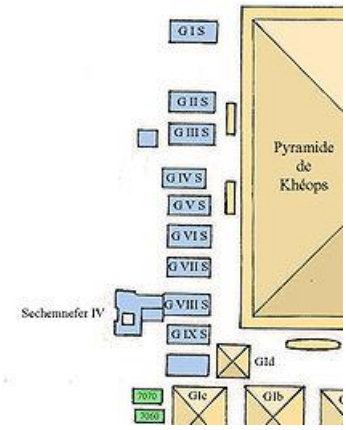
Западные гробницы

Гробницы	Период	Раскопки	Примечания
Раскопки Абу Бакра	4-я и 5-я династии	(1949-53)	
Гробница G 1000	5-я и 6-я династии	Рейснер (1903-05)	Каменные мастабы
Гробница G 1100	5-я и 6-я династии	Рейснер (1903-05)	Кирпичные мастабы
Гробница G 1200	Главным образом 4-я династия	Рейснер (1903-05)	Здесь похоронены некоторые члены семьи Хуфу
Гробница G 1300	5-я и 6-я династии	Рейснер (1903-05)	Кирпичные мастабы
Гробница G 1400	5-я династия или позднее	Рейснер (1903-05)	Два предсказателя, служившие у Хуфу
Гробница G 1500		Рейснер (1931?)	Только одна мастаба (G 1601)
Гробница G 1600	5-я династия или позднее	Рейснер (1931)	Два предсказателя, служившие у Хуфу
Гробница G 1900		Рейснер (1931)	Только одна мастаба (G 1903)
Гробница G 2000	5-я и 6-я династии	Рейснер (1905-06)	
Гробница G 2100	4-я и 5-я династии или позднее	Рейснер (1931)	G 2100 принадлежит Мерибу, внуку правителя, а G2101 королевской дочери 5-й династии
Гробница G 2200	Конец 4-й или начало 5-й династии	Рейснер ?	Мастаба G 2220
Гробница G 2300	5-я и 6-я династии	Рейснер (1911-13)	Включает мастабу визиря Сенеджемиба-Инти и его семьи
Гробница G 2400	5-я и 6-я династии	Рейснер (1911-13)	
Гробница G 2500		Рейснер	
Гробница G 3000	6-я династия	Фишер и Экли Кейс младший (1915)	
Гробница G 4000	4-я династия и позднее	Юнкер и Рейснер (1931)	Включает гробницу визиря Хемиуна

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Гробница G 6000	5-я династия	Рейснер (1925-26)	
Junker Cemetery (West)	Позднее Древнее царство	Юнкер (1926-27)	Включает мастабу карлика Сенеба
Гробница Штайндорфа	5-я и 6-я династии	Георг Штайндорф (1903-07)	
Гробница Юнкера (Восточная)	Поздний период Древнего царства	Юнкер	

Южные гробницы



Захоронения южных гробниц датируются периодами правления II–III династий и V–VI династий. Сохранилось более 10 мастаб. Сейчас они труднодоступны, а находки, сделанные в них, хранятся в запасниках Египетского музея в Каире.

Центральные гробницы

Включают захоронения некоторых членов царской семьи. Датируются IV и V династиями и позже.

Central Field – Royalty

Номер могилы	Чья могила	Примечания
G 8172 (LG 86)	Небемакхет (англ. Nebemakhet)	Сын Хафры, служил визирем
G 8158 (LG 87)	Никаур (англ. Nikaure)	Сын Хафры и Персенет (англ. Persenet), служил визирем
G 8156 (LG 88)	Персенет (англ. Persenet)	Жена Хафры
G 8154 (LG 89)	Секхемкар (англ. Sekhemkare)	Сын Хафры и Хекенухеждет (англ. Hekenuhedjet)
G 8140	Niuserre	Сын Хафры, визирь 5 династии
G 8130	Niankhre	Королевский сын, предположительно 5 династия
G 8080 (LG 92)	Iunmin	Королевский сын, конец 4 династии
G 8260	Babaef	Сын Хафры, конец 4 династии
G 8466	Iunre	Сын Хафры, конец 4 династии
G 8464	Хеметре (англ. Hemetre)	Вероятно, дочь Хафры, конец 4 династии либо 5 династия
G 8460	Анкхмар (англ. Ankhmare)	Королевский сын и визирь, конец 4 династии
G 8530	Рекхетре (англ. Rekhetre)	Дочь Хафры и королевы, конец 4 династии либо 5 династия
G 8408	Бунефер (англ. Bunefer)	Королевская дочь и королева, конец 4 династии
G 8978	Хамерернебти I (англ. Khamerernebty I)	Королевская дочь и королева, вторая половина 4 династии

Гробницы строителей пирамиды

В 1990 году захоронения строителей пирамиды были обнаружены поодаль пирамид. Ещё одно захоронение было найдено неподалёку в 2009 году. Тела не были мумифицированы, однако к ним были приложены пиво и хлеб для поддержки их в загробной жизни. Близость могил к пирамидам и способ захоронения позволили выдвинуть теорию, что это были вольнонаёмные труженики, которые получили весомое признание своих заслуг по строительству, а не рабы, как считалось поначалу. Распространённое мнение,

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

что пирамиды строились рабами, получило широкое распространение благодаря голливудским фильмам, которые основывались на известной позиции археологов и антропологов, что без использования принудительного труда возведения подобных сооружений было невозможно. Свидетельства из раскопок показывают, что для строительства пирамиды потребовалось 10 тысяч рабочих, трудящихся трёхмесячными вахтами в течение 30 лет. Судя по всему, большинство рабочих происходило из бедных семей. Для содержания такого большого количества людей ежедневно поставлялись 23 овцы и 21 голова крупного рогатого скота. На ответственные места фараон нанимал опытных специалистов – архитекторов, каменщиков, работников по металлу, плотников.

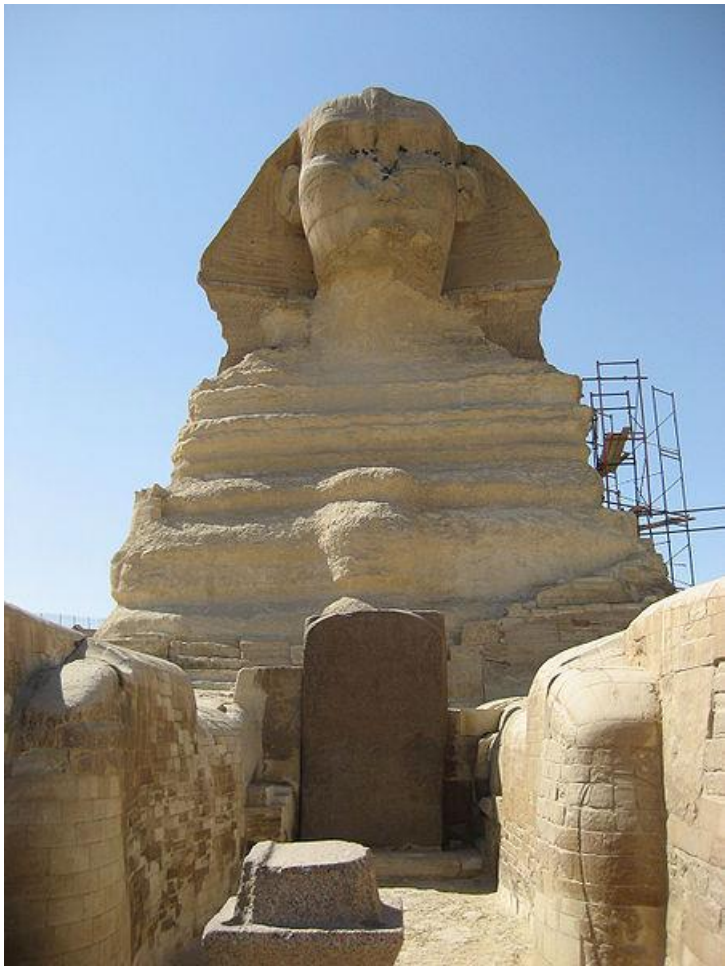
Посёлок строителей

Работы по добыче камня, перемещению тяжёлых блоков, установке их на место, огромный объём каменотёсных работ, – всё это требовало большого количества рабочей силы. В строительстве пирамид могло принимать участие до нескольких тысяч профессиональных мастеров, подмастерьев и подсобных рабочих. Также были необходимы пекари, плотники, доставщики воды и прочий обслуживающий персонал. Факт постройки столь грандиозных сооружений как пирамиды всегда служил поводом для споров, как именно они были построены, сколько требовалось людей для их сооружения. Когда греческий историк Геродот посетил Гизу в 450 году до н. э. один из египетских священников сказал ему, что «для строительства пирамиды Хеопса потребовалось 400 тысяч человек, которые работали в течение 20 лет, при этом в каждую трёхмесячную смену работало до 100 тысяч человек одновременно». Археологические данные дают оценку, что для строительства пирамиды требовалось 10 тысяч рабочих, трудящихся по трёхмесячным сменам в течение около 30 лет.

Комплекс пирамид окружён большой каменной стеной, за которой археолог Марк Ленер и его команда нашли городок, где жили строители пирамид. Этот городок был расположен на юго-востоке от комплексов пирамиды Менкаура (Микерина) и пирамиды Хафра (Хефрена). Среди раскопок городка были найдены общежития для ночлега, пекарни, пивоваренные дома и кухни. Данные свидетельствуют о том, что основой питания рабочих являлись хлеб, говядина и рыба. Также были обнаружены здания больницы и кладбище (некоторые из скелетов, найденных на кладбище, имеют характерные признаками производственных травм). Рабочий посёлок датируется серединой 4 династии (2530–2472 года до н. э.). Согласно Марку Ленеру «развитие этого жилого комплекса произошло, должно быть, весьма быстро. Строительство всех сооружений заняло **от 35 до 50 лет**, что соответствует периоду времени правления Хафры и Менкаура, создателей второй и третьей пирамиды Гизы». Без использования данных радиоуглеродного анализа, изучая остатки керамических изделий, оттиски печатей и стратиграфические особенности местности, команда Ленера приходит к заключению, что «выстраивающая картина этого одного из самых ранних в мире поселений с городской планировкой определённо относит его ко времени правления двух строителей пирамид: Хафры (2520–2494 года до н. э.) и Менкаура (2490–2472 года до н. э.)»

Поздние постройки и дальнейшая судьба

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.



Стела «Dream Stele» Тутмоса IV между лап Сфинкса.

В целом, Гизехский некрополь сохранился со времён Древнего царства до наших дней без значительных изменений. Среди более поздних построек можно отметить небольшой храм, возведённый Аменхотепом II (годы правления 1428–1397 гг. до н. э., XVIII династия). Храм был построен недалеко от Сфинкса к северо-востоку и в дальнейшем полностью засыпан. Примерно над ним была возведена ещё одна постройка уже по окончании Нового царства. Ещё одним стоящим внимания сооружением является стела Тутмоса IV (годы правления 1397–1388 гг. до н. э.), так называемая «Dream Stele» (англ. Dream Stele). Стела была установлена прямо между лап Сфинкса. В период Саисской династии был возведён храм богини Исиды к востоку от пирамиды Хеопса. Также в поздние времена устраивались захоронения в разных местах некрополя, однако все они не привели хоть к сколько-нибудь существенным изменениям в комплексе.

В период средневековья большое количество облицовочного камня с некрополя было использовано для строительства в развивающемся Каире.

Если вы смогли дочитать до данного абзаца, то вы явно обладаете повышенными способностями, так средне статистический человек **21 века** способен прочитать **один**, максимум **два**, **абзаца** текста. В то же время, способен часами и сутками напролёт рассматривать фото или видео одного котика, залезшего на другого. Или просто само любоваться.

А начнём мы не с конца, а с начала. Не с пирамид, а с того, что привело к пирамидам. Это даже звучит странно при нынешнем, повсеместном типе мышления – начать с причины! Немыслимо! И всё же.

Представьте, что вы известный фараон, облечённый неограниченной властью и богатством. Вас окружает недостижимая роскошь и комфорт (конечно, для того времени – ныне она кажется смехотворной). Вы властитель судеб. Человеческая жизнь для вас ничто. Людишки –

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

это только мрази, которые ползают у ваших ног и смердят. В любую секунду их можно раздавить ногтем. А вы небожитель! Потомок богов! Олицетворение великого Ра и ясного сокола! Ни у кого больше нет такой породистой родословной. Лучшие проститутки ублажают ваш ппп [удалено цензурой]. Одно цыканье сквозь зубы, и военные полчища раздавят любой непокорный народ и принесут много золота и богатств. И так изо дня в день. Из года в год. Чего ещё можно желать?

Ну, вообще-то золота никогда не хватает. Утекает как вода через пальцы. Ясно, что жрецы воруют, но как прищучить? Это проблема… А денег нужно много. Постоянно. Иначе власть закончится так быстро, что и не заметишь. Неприятные мысли начинают вертеться. А где взять золотишко? Обложить мздой соседние туземные земли? Если уж начистоту, то не так просто будет с них вытрясти деньги. Совсем непросто. А вон с теми, нищебродами, и армия может не справиться. Дикие отморозки. Совсем уж мрачные мысли пошли. Хотя, если побольше заплатить, то к пике можно приставить на 1 сотню тысяч человеков больше. И тогда… Ах да, забыл, денег в обрез. А мы их насильно призовём! Не то. Не то. Пройденный этап – начинают бежать и толку мало. Какой-то замкнутый круг получается. Досада. Что-то я захандрил.

- Эй! стража!
- Слушаюсь богоподобный.
- Верховного жреца Ахутепа Сотого ко мне!
- Привести или доставить?
- Пока привести.

Через непродолжительное время.

- О великий, чей солнечный лик сияет и днём и ночью! Соколоподобный и сверкающий! Потомок Ра! Вместилище вселенской мудрости и благодетеля, небожитель сошедший…
- Хорош соловьём заливаться. Слушай меня внимательно. Вот тебе задачка. До восхода солнца после этой ночи представить мне ответ. А нет, твоя козлиная бородка отделиться вместе с лысой головой от твоей никчемной шеи ещё до захода солнца. А глаза угольком я тебе лично подведу.
- Слушаюсь! Слушаюсь! Но ты не сказал, что за задачу мне необходимо решить?
- Разве? Ты как всегда прослушал своими ослиными ушами. Задача простая. У меня должно быть супер оружие. Чтобы одним его применением мог стирать с лица Земли непокорные народы…
- Как, целые народы?
- Не перебивай меня, пока не перебили все кости в твоём тщедушном теле. Да, целые народы! И причём это делая, не выходя из своего дворца. Ты всё понял?
- Я я всё понял, великий фараон! Конечно, это возможно. Но почему ты раньше об этом не сказал? Мы давно уже хотели так сделать! И всё думали, когда же он…т.е вы, скажете!

Задача поставлена, но как осуществить задуманное, если учесть, что **цивилизация древнего Египта (и не только) была технически неразвита**. Прилёт инопланетных сирисенцев, как и других крокодилов, отметаем сразу. Говорят, что египтяне даже колеса не знали! Все грузы таскали на салазках. Это, конечно, мало вероятно. Просто ни одно колесо не выдержит таких весовых нагрузок. О цветных металлах знали и пользовались. Железом – нет. Либо не было месторождений руды, либо было не в почёте. А, скорее всего, и то и другое вместе. А ещё умели **раскалывать** природный камень, **обтёсывать** его, перетаскивать и поднимать. Умели делать **бетон** и мягкие штукатурки. Делали ли они **«бетонный гранит»**? Или спекали гранитную крошку при высокой температуре? Это большой вопрос. Но некоторые фотографии, позволяют предположить, что да. Так как отшлифовать, с сохранением точной геометрии прямоугольников и ровной плоскости, такие огромные блоки – невозможно.

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

«Точнейшая» подгонка блоков:

Булыжники пирамиды хеопса вблизи:

Утверждение о том, что пирамиды имели гранитную гладкую облицовку, абсолютно не состоятельны. Это просто груда кривых наложенных валунов.

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Удивительно, что она ещё сама не рассыпается. Ни о какой точности строительства тут говорить не приходится.

Более того, уложенные **базальтовые**(?) плиты основания пирамиды, а также форма некоторых булыжников, позволяют предположить, что египтяне умели **плавить камни**. Так называемая кладка из «пластилиновых камней» встречается и у других народов, например, майя и ацтеков. Мысль, что камень может расплавиться не была им чужда. Даже древние люди видели извержении вулканов и вытекающую магму. Но как расплавить камень, если железо плавиться раньше? Для этого, надо иметь более тугоплавкий материал, либо…иметь **слоёный легкоплавкий углеродный** материал, отводящий излишки тепла. Либо плавить камень в каменной ёмкости. В таком «мешке» можно было бы попытаться, по крайней мере, размягчить камень, добившись его **пластичности**. Так отливались некоторые небольшие статуи фараонов. Кочегарить явно приходилось долго, поэтому такой метод применялся редко.

Пожалуй, стоит добавить о методе колки огромных валунов. Помимо обычных вбиваемых металлических клиньев, для этих целей использовался и **камертон**. Такой же, как мы знаем, только больших размеров, с рост человека. Их изображения встречаются на египетских фресках. Здесь мы уже совсем близко подходим к нашей цели. О **колебаниях** и **вибрациях** египтяне знали. Знания применяли.

Предположим, у древних людей, неизвестно какой национальности, возникло предположение о твёрдом земном ядре. Возможно они даже считали земную поверхность гигантским шаром. Что нужно сделать, чтобы вызвать землетрясение или мощное цунами? Попытаться раскачать данное ядро. Если точнее, заставить его колебаться определённым образом. Разве такое под силу человеку? Да ещё древней, **не** техногенной цивилизации? Не имеющих возможностей ядерной энергии. Я бы не спешил отбрасывать данную теорию. Но размеры человека, его устройств и планеты несопоставимы! А если это будет рукотворная гора? Но что она (гора) должна делать? Она должна колебаться. Правильно колебаться. С нужной частотой и в нужные моменты времени. И всё-таки, даже рукотворная гора не сможет «пошевелить» земное ядро. Так ли?

Что мы знаем о колебаниях и резонансе? Со школы нас приучивают к мысли, что это банальные явления и ничего интересного в них нет. В лучшем случае сообщается, что при совпадении двух колебаний, результирующая амплитуда будет равна сумме двух исходных. Но не больше. Всё. Однако, ребёнка не обманешь. Проще надуть плешивого академика. Он и сам обманываться рад. Напишет себе разных формул, и верит в них до смерти. А ребёнок всегда будет в глубине души чувствовать, что его обманули. Другой вопрос, смирится ли?

Вот детские качели. Что в них интересного, скажете вы?

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Начните их раскачивать. Первое движение даётся с большим трудом. А качели едва сместятся. Однако, с каждым последующим приложением **малой силы**, по величине **равной предыдущей**, амплитуда колебаний становится всё **больше и больше**! Если так и дальше продолжать, то положение станет угрожающим опасным, а сидящего может выбросить из сиденья. Если бы мы задались целью продолжать прикладывать силу **синхронно** колебаниям качелей (некой **массы**), то качели и вовсе бы прошли верхнюю точку траектории.

Тут необходимо оговорить важный момент. Если прикладываемая к качелям внешняя сила **равнялась** бы величине **потерь** колеблющейся системы «качели», то колебания были бы **одной**, постоянной амплитуды! В то же время, если прикладываемая сила **больше** величины **потерь** колебательной системы, то импульс системы постоянно бы увеличивался!

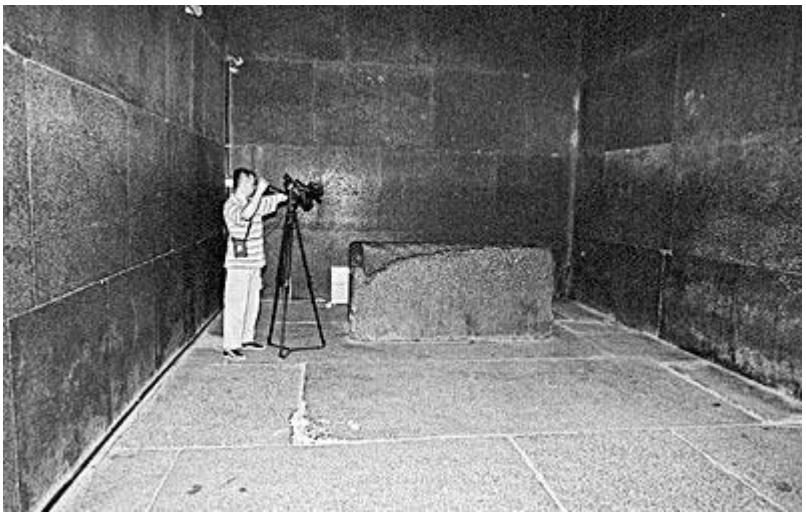
А если бы мы рассматривали не качели, а некую колеблющуюся систему? Например, искусственную гору (**пирамиду**) и **земноё ядро**? Что получилось бы в этом случае? Вы уже чувствуете, где собака порылась?

Теперь, смешно вспоминать теории электротехников, которые четко прослеживают в пирамиде рупорную антенну, но никак не могут понять, почему она перевёрнута «верх ногами», а не «смотрит» на божественный Сириус. И как она может принимать в этом случае от него сигналы?

😂 😂 😂 😂 😂 😂 😂

Она направлена туда, куда и должна быть направлена – к центру Земли.

Но как раскачать пирамиду? Всё начинается с малого. Предположим, есть некое небольшое **вибрирующее устройство**. Например, такое, какое помещалось бы в этот гранитный ящик у края гранитной комнаты:



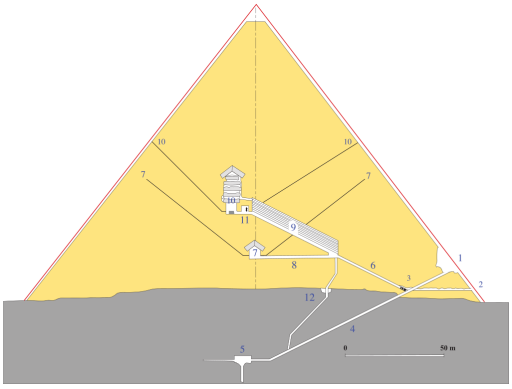
Сверху ящик закрывается гранитной плитой. Но может – и не закрывался. В помещении могли находиться и другие вспомогательные приспособления, отвечающие за настройку и регулировку вибратора в реальном режиме времени. Или механизмы, собственно приводящие его в длительное вращение (двигатель). Был ли он полностью каменным или содержал металлические детали не суть важно. По-видимому, это был маховик со смещённым центром тяжести. Но могла быть и ударно-падающая конструкция. Устройство было относительно небольшим, но тяжёлым. Иначе оно бы не прошло «в дверь»:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Для его подъёма и спуска в «галерее» всё приспособлено.

Где сам механизм? Конечно, он был изъят из пирамиды и спрятан. Давно. После чего центральный вход заложили каменными блоками. Сделать это было непросто, но попроще, чем построить саму пирамиду. Соответственно, это была бригада строителей и укладка блоков по тем же технологиям.

Однако, не надо забывать, что в пирамиде Хеопса **<u>две</u> резонаторные камеры**. Причём, рассмотренная выше, находится **<u>не</u> на оси пирамиды**!



Насколько известно, это единственная пирамида с подобным устройством. Как возводившиеся <u>ранее</u>, так и <u>после</u> неё имеют «одну» резонаторную камеру, расположенную **строго на оси** пирамиды.

Так называемая **галерея**, это не просто коридор для транспортировки вибратора, но и собственно резонаторная камера. По-видимому, над нею расположена ещё одна, примерно таких же размеров, резонаторная камера. Доступа к ней нет, и не предусматривалось. Что там делать? Это же часть устройства. Причём, не нуждающееся в обслуживании.

Как видим, **основной** резонаторной камерой должна быть как раз симметрично расположенная камера «царицы». Тогда, какую же роль выполняет вторая камера? Функция её в том, чтобы отклонять направление распространения импульса от: **строго отвесного вниз – в сторону от центральной оси**. Сделать это непросто, поэтому эта камера и обладает более мощными «гранитными характеристиками». И вообще, **окончательная структура** этой, действительно уникальной пирамиды до конца не известна. Всё указывает на то, что имеются дополнительные резонаторные камеры (например, сверху над галереей), а также каменные блоки – линии-проводники колебаний. К ним нет доступа. И не потому, что их спрятав заложили булыжниками. А потому, что и не предусматривался вообще. Это единые части каменного механизма, формируемого сразу на этапе строительства, не нуждающиеся в дальнейшем обслуживании.

Таким образом, уже вырисовывается более конкретная схема работы **машины** под названием «**пирамида**». Необходимо достичь выполнения следующих условий: **колебания вибратора → должны совпасть с собственно колебаниями пирамиды → совпасть с**

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

колебаниями земного ядра. Напомню, что общий вес пирамиды Хеопса **не менее 4 млн. тонн**. Это гораздо больше веса одного человека.

Но есть ли о **работающих** пирамидах какие-нибудь упоминания в папирусах или настенных иероглифических надписях? Должны быть. Пол сотни лет как чесались руки её опробовать. И не запустить? Это нонсенс. Вот, к примеру, современная попытка перевода «текста пирамид»:

МОТИВ СОТРЯСЕНИЯ НЕБА И ЗЕМЛИ В ТЕКСТАХ ПИРАМИД

pšš.n s mwt.k Nwt ḥr.k	Распростерлась мать твоя Нут над тобой
m rn.s n št-pt	в имени ее «Озеро Небесное».
nḏr.n Ḥr Stš	Поверг Хор Сетха,
d.n.f n.k sw ḫr.k	отдал он тебе его под тебя,
wṯz.f ṯw	**(чтобы) поднял он тебя.**
nwr.f ḫr.k m nwr tꜣ	**Дрожит он под тобой дрожанием земли[4].**
ḏsr.tỉ ỉr.f	Отделен ты от него
m rn.k n tꜣ ḏsr	в имени твоем «Священная земля»

Но для чего импульс должен отклоняться в сторону? А потому, что в противном случае, всё увеличивающийся импульс вернётся в исходную точку. Т.е. к месту пирамиды. Так и недолго повторить судьбу Атлантиды. А очень хочется, чтобы трясло и затопило каких-нибудь американских майя-ацтеков, или на худой конец, китайцев. Да, пирамиды подобной мощности находятся и на американском континенте! Это всем известно. Но совершенным открытием в 21 веке стало то, что оказывается, похожие пирамиды имеются и на территории современного Китая! Непостижимо то, что об этом такое долгое время ничего не было известно! Запрещён к ним доступ китайскими властями и в наше время.

Да, одна пирамида Хеопса само достаточна, для выполнения поставленной задачи. Но комплекс пирамид (в том числе и 6 пирамид-спутниц) нужно рассматривать в контексте их возможной совместной работы. Не буду также отвлекаться и на существование других не менее крупных, но гораздо менее известных египетских пирамид, созданных в более ранний период. Все пирамиды различны по своим техническим параметрам. Что говорит о «научных» исследованиях жрецов.

Так что получается? Технология **вибрационных машин** была известна «разным» цивилизациям и задолго до построения пирамиды Хеопса? Получается так. Получается также, что пирамида является оружием нападения и сдерживания противника. С помощью такой штуковины был искусственно вызван когда-то, ни много, ни мало – **Всемирный Потоп**.

ЗНАКОМЬТЕСЬ, МАШИНА АПОКАЛИПСИСА:

@CopyLeft. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

Так вот оно какое – оружие массового поражения древних цивилизаций. Эти огромные кучи наваленных булыжников предназначены для умерщвления миллионов людей. Совершенно другой смысл приобретают ладьи, законсервированные и заготовленные по сторонам от пирамид.

С их помощью верхушка управленцев надеялась пережить потоп. Остальные, как говорится – рылом не вышли. Можно сказать, что они должны были перенести в загробный мир. Точнее, в пост апокалипсический.

Но может ли в пирамидах захораниваться фараон? Вопрос праздный. Фараон, конечно, заинтересован, но кто ж ему позволит? Как мы видели, у них были отдельные гробницы. Нынче

@**CopyLeft**. Ни одно из прав не защищено. Разрешается свободное копирование, как частей, так и целиком, цитирование, изменение, распространение, извлечение любой выгоды, в том числе и коммерческой, без указания авторства и т.п. Ни одно из прав, ограничивающее данное право, незаконно и преследуется по закону.

же это вряд ли возможно по идейным соображениям. Вы себе можете представить, чтобы в ракетной шахте, демонстрирующей ядерную мощь, был похоронен генерал ПВО?

Хотя, кто их египтян разберёт. Что живым несёт смерть, то мёртвому фараону во благо.